

FASTRE AINE

PRESSE

A PARIS, 3, RUE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

SCIENTIFIQUE

CHEZ EUG. LACROIX, 15, QUAI MALETAIS

DOCUMENTS SCIENTIFIQUES

DEUX MONDES

Par M. LAVALETTE de LAMBERT

Un volume in-8 de 400 pages. — Prix : 6 fr.

REVUE UNIVERSELLE

DES SCIENCES, DE LA PHILOSOPHIE, DES BEAUX-ARTS

ET DE L'INDUSTRIE

Un volume in-8 de 328 pages. — Prix : 5 fr.

LA LIBRAIRIE THEODORE MONDARD, 5, RUE BONAPARTE

ATLAS DU COSMOS

N° 41. — 6^e ANNÉE — 1865. — TOME PREMIER — 1^{er} JUIN

11:10

Comprend 24 illustrations, de dimensions variables, avec des textes explicatifs.

Prix de la livraison : 5 fr.

EN VENTE A LA LIBRAIRIE AGRICOLE, RUE JACOB, 26, A PARIS

SOMMAIRE

MM.		Pages.
JACQUES BARRAL	Chronique de la science et de l'industrie (2 ^e quinzaine de mai)	601
ABEL ARBELTIER	La Philosophie chimique de M. Wurtz	622
OPPENHEIM	De la caséine et de ses affinités	637
MILLON	La fumivoriété	641
COMMAILLE	Revue industrielle	644
JACQUES BARRAL	Revue de physique	649
CABANES	Météorologie d'avril et de mai	653
ABEL ARBELTIER	Bibliographie	
JACQUES BARRAL	Les Tablettes de l'Inventeur et du Breveté, par M. Ch. Thirion	
GEORGES BARRAL	le Clergé et la Science moderne, par M. l'abbé Isoard	
	la Clef de la Science, par M. l'abbé Moigno	658

LE BLÉ & LE PAIN

PARIS. — LIBRAIRIE AGRICOLE DE LA MAISON RUSTIQUE, RUE JACOB, 26

Londres. — Bartholomew Street

1865

AVIS A NOS ABONNÉS

Ceux de nos souscripteurs dont l'abonnement expire avec le numéro du 16 juin prochain, sont instamment priés de vouloir bien le renouveler, afin d'éviter toute interruption dans l'envoi de leur journal.

Le mode d'abonnement le plus simple et le plus sûr est d'envoyer au directeur de la *Librairie agricole*, 26, rue Jacob, le prix de l'abonnement (25 francs pour un an, 14 francs pour six mois), en un mandat sur Paris ou en un bon de poste dont on garde la souche qui sert de quittance.

Les abonnements partent du 1^{er} janvier et du 1^{er} juillet de chaque année.

FERS CREUX GANDILLOT

RUE TURGOT, 15, A PARIS —

On fabrique des tubes jusqu'à 160 millimètres de diamètre extérieur sur commande. — Serpents. — Appareils de toutes formes. — Calorifères pour appartements. — Tuyaux d'arrosage à joints mobiles brevetés.

TUBES POUR LE PRESSURAGE, 1 FR. 50 C. LE MÈTRE

FASTRÉ AINÉ

A PARIS, 3, RUE DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

CONSTRUCTEUR D'INSTRUMENTS DE PHYSIQUE A L'USAGE DES SCIENCES, FOURNISSEUR
DU COLLÈGE DE FRANCE, DE L'UNIVERSITÉ
DE L'OBSERVATOIRE ET DE LA MARINE, MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT

POUR LA

LOCOMOTION AÉRIENNE

AU MOYEN

D'APPAREILS PLUS LOURDS QUE L'AIR

ÉTABLIE A PARIS ET CONSTITUÉE PAR ARRÊTÉ DE S. EXC. LE MINISTRE DE L'INTÉRIEUR
EN DATE DU 8 JUIN 1864

S'adresser : 35 boulevard des Capucines.

NOTA. — Tous les articles de la *Presse scientifique des deux mondes* étant inédits, la reproduction en est interdite, à moins de la mention expresse qu'ils sont extraits de ce recueil.



CHRONIQUE DE LA SCIENCE & DE L'INDUSTRIE

2^e QUINZAINE DE MAI

Quelques mots d'introduction. — Congrès scientifiques en France et en Italie. — Etudes sur les fonctions des feuilles. — De la production des sexes à la volonté de l'éleveur. — Des ciments hydrauliques. — Emploi des aluminates de chaux pour débarrasser la fonte du soufre et du phosphore. — Phototypie. — Lettre de M. Lambert Thiboust jeune. — La ventilation renversée. — Nominations de MM. Otto Struve et Plantamour comme membres correspondants de l'Académie des sciences dans la section d'astronomie. — Comètes de 1860 et de 1863. — Béatrix nouvelle planète. — Inauguration du chemin de fer de Brindisi. — Passage provisoire du Mont-Cenis. — Voyages en Allemagne et à Constantinople. — Voitures à vapeur de M. Albaret. — Paris port de mer. — Guérison du croup par l'eau de chaux. — Du protoxyde d'azote et de son emploi dans la folie. — Election de M. Gubler à l'Académie de médecine dans la section de thérapeutique. — De la liberté d'enseignement en matière médicale. — Décrets relatifs à la propriété des œuvres d'art et d'esprit. — Une nouvelle mine de plomb. — Le sel blanc et le sel gris. — Nomination dans la Légion d'honneur. — Société industrielle d'Amiens. — Suppression des cours. — Récompenses particulières. — Métier pneumatique.

I. — Quelques mots d'introduction.

« Une chronique des faits scientifiques et industriels de la quinzaine commencera désormais chaque livraison de la *Presse scientifique des deux mondes*. Je ne prends pas l'engagement de rédiger toujours cette revue, nécessairement succincte et cependant destinée à apprécier les événements scientifiques de chaque jour, et à les pressentir souvent; je désire seulement établir des précédents que d'autres viendront suivre à ma place; je veux montrer la voie dans laquelle je crois utile qu'on s'engage. »

Ces lignes, extraites de la livraison du 16 août 1860 de la *Presse scientifique*, n'ont pas besoin de commentaires. Elles nous créent des devoirs impérieux que nous tâcherons de remplir avec toute l'activité et la conscience dont M. Barral nous a toujours donné l'exemple.

Nous accepterons le progrès sous quelque forme qu'il se présente. Notre seul but est de rendre des services. Nous ferons tous nos efforts pour y arriver.

II. — Travaux scientifiques.

Congrès scientifiques en France et en Italie. — Cette année Rouen doit être le lieu de réunion et le sujet des études de la 32^e session du Congrès scientifique de France. Certes, ce n'est point-là que nos savants auront le moins à travailler, cette puissante ville regorge de souvenirs mémorables, qu'elle conserve précieusement, tout en se développant; capitale de la Normandie, elle est à la tête du progrès, ses industries prospèrent, son bien-être s'accroît; et bientôt la conquête



rante vapeur lui permettra la propulsion de ses produits jusque dans le nord de la France.

Cette session compte déjà un nombre considérable d'adhérents.

Extrait des règlements généraux du Congrès scientifique de France.

Art. 1^{er}. — La trente-deuxième session du Congrès scientifique de France s'ouvrira à Rouen, le lundi 31 juillet 1865.

Art. 2. — Toutes les personnes qui s'intéressent au progrès des sciences, des lettres et des arts sont invitées à s'associer aux travaux de la trente-deuxième session.

Art. 3. — Les Académies et Sociétés savantes de France sont priées de s'y faire représenter par un ou plusieurs de leurs membres.

Art. 4. — La durée de la session sera de dix jours.

Art. 5. — Les travaux du Congrès sont répartis en cinq sections : 1^o Sciences physiques et naturelles ; 2^o Agriculture, industrie et commerce ; 3^o Sciences médicales ; 4^o Histoire et archéologie ; 5^o Littérature, philosophie, économie sociale et beaux-arts.

Art. 6. — A l'ouverture de la première séance, on nommera le président et les quatre vice-présidents du Congrès qui, avec les secrétaires généraux et le Trésorier, formeront le bureau central.

Art. 7. — Chaque section, le lendemain de l'ouverture du Congrès, nommera son président et ses vice-présidents.

Art. 8. — Les sections s'assembleront chaque jour. L'ordre et l'heure d'ouverture de leurs séances seront proposés par la commission d'organisation et arrêtés dans la séance générale d'ouverture ; les sections en fixeront elles-mêmes la durée à leur première réunion ; elles pourront, dans l'intérêt de leurs travaux, se diviser en sous-sections.

Art. 9. — Des promenades archéologiques, des visites dans les établissements publics, auront lieu à des jours ultérieurement fixés.

Art. 10. — Chaque jour il y aura assemblée générale de toutes les sections. Un des secrétaires lira le procès-verbal de la séance de la veille. La séance sera ensuite consacrée à des lectures de mémoires et à des communications verbales.

Art. 11. — Nul ne pourra prendre la parole, à une séance, sans l'autorisation du président.

Art. 12. — Aucune délibération ne sera prise, soit dans les sections, soit dans les séances générales, si le quart des membres n'est pas présent.

Art. 13. — Toute discussion sur la religion et la politique est formellement interdite.

Art. 14. — Aucun travail ne sera lu en séance générale qu'après avoir été approuvé par la section à laquelle il appartiendra.

Art. 15. — Les membres ont, outre le droit de communiquer des travaux, celui de présenter des questions autres que celles du programme. Ces questions devront être préalablement déposées sur le bureau, en séance générale. Elles seront examinées le soir même, par la commission permanente, qui jugera si elles peuvent être admises. Le résultat de la délibération sera communiqué le lendemain aux sections qu'elles concernent.

Art. 16. La commission permanente est composée des membres du bureau central et des présidents des sections.

Art. 17. Des excursions scientifiques pourront avoir lieu pendant et après la durée du Congrès.

Art. 18. — Seront membres du Congrès les personnes qui, ayant accepté l'invitation qui leur aura été faite, auront versé entre les mains du trésorier la somme de dix francs pour servir à acquitter les frais de la tenue du Congrès, et à imprimer le compte rendu des travaux de la session.

Art. 19. — Chaque membre du Congrès aura droit à un exemplaire du compte rendu qui sera publié par les soins des secrétaires généraux.

Art. 20. — Les personnes empêchées de se rendre au Congrès pourront, de même que celles qui y assisteront, présenter des Mémoires sur les diverses questions contenues dans le programme, ou sur tout autre sujet relatif aux travaux des sections, sauf, dans ce dernier cas, à se conformer à l'article 13.

Art. 21. — Avant de se séparer, le Congrès fixera la date et le lieu de la xxxiii^e session.

Art. 22. — Toute difficulté non prévue par les présentes dispositions sera soumise à la Commission permanente.

Quant au programme des questions soumises à l'examen des diverses sections, nous croyons que nos lecteurs peuvent se le procurer en écrivant à M. le comte d'Estaintot, secrétaire général de la trente-deuxième session du Congrès scientifique de France, 8, rue de la Cigogne, à Rouen (Seine-Inférieure).

En Italie comme en France, on comprend toute l'utilité que la science doit retirer des réunions libérales où se discutent, sans parti pris et par tous, les questions à l'ordre du jour. Du 22 avril au 7 mai, le congrès italien a tenu ses séances à Naples, ne pouvant, ainsi que la décision en avait été prise par le précédent congrès, aller à Rome..... Des comptes rendus des séances nous manquent pour apprécier cette session.

Etude sur les fonctions des feuilles. — Après neuf expériences entreprises du 7 juillet au 16 octobre 1864, M. Boussingault résume lui-même les résultats de ses recherches ainsi qu'il suit :

1^o Les feuilles exposées au soleil dans de l'acide carbonique pur ne décomposent pas ce gaz, ou, si elles le décomposent, ce n'est qu'avec une excessive lenteur.

2^o Les feuilles exposées au soleil dans un mélange d'air atmosphérique et d'acide carbonique décomposent rapidement ce dernier gaz.

L'oxygène de l'air ne paraît pas intervenir dans le phénomène.

3^o Les feuilles exposées au soleil décomposent rapidement l'acide carbonique, quand le gaz est mêlé, soit à du gaz azote, soit à du gaz hydrogène.

Quoique la décomposition de l'acide carbonique par les parties vertes des végétaux soit un phénomène de désassociation, la séparation

du carbone et de l'oxygène, j'y trouve une certaine analogie avec un phénomène tout différent dans ses résultats, l'union d'un combustible avec l'oxygène à la température ordinaire, la combustion lente du phosphore. Ainsi :

1° Le phosphore placé dans l'oxygène pur n'émet pas de lumière, ne brûle pas, ou, s'il brûle, ce n'est qu'avec une excessive lenteur.

2° Le phosphore placé dans un mélange d'oxygène et d'air atmosphérique brûle en devenant lumineux.

3° Le phosphore placé dans de l'oxygène mêlé soit à du gaz azote, soit à du gaz hydrogène, soit à du gaz acide carbonique, brûle en émettant de la lumière.

L'analogie peut être poussée plus loin.

Un cylindre de phosphore ne brûle pas, n'est pas phosphorescent dans le gaz oxygène à la pression de 0 m. 76, mais il devient lumineux, il brûle, aussitôt que cette pression tombe de un ou deux décimètres de mercure. Le phosphore incombustible dans l'oxygène pur, maintenu à un certain degré de condensation, est combustible dans le même gaz raréfié.

Le 26 avril 1864, on a exposé au soleil, pendant 30 minutes, dans de l'acide carbonique pur, une petite feuille de laurier rose dont la faible dimension était commandée par le diamètre de l'eudiomètre. La pression du gaz, à cause de la colonne déprimante de mercure, était de 0 m. 17. On a obtenu 1 centimètre cube d'oxygène ; or, à la pression habituelle (0 m. 74), une feuille semblable, mise dans l'acide carbonique pur, n'aurait certainement pas fourni, dans un espace de temps aussi limité, un volume appréciable d'oxygène.

Ainsi, il ne paraît pas invraisemblable que la désassociation des éléments de l'acide carbonique par les feuilles soit déterminée par les mêmes causes mécaniques qui favorisent, à la température ordinaire, l'association d'un combustible et de l'oxygène, la combustion lente du phosphore, à savoir : l'intervention de gaz inertes, ayant pour effet d'écarter, dans le premier cas, les atomes d'acide carbonique, dans le second cas, les atomes d'oxygène, gaz inertes agissant dans ces deux circonstances sur le gaz actif, comme le ferait une diminution de pression.

De la production des sexes à la volonté de l'éleveur. — L'année dernière, M. Thury, professeur distingué de l'Académie de Genève, annonçait au monde savant la découverte de la loi générale de la procréation des sexes et appuyait sa démonstration de vingt-neuf expériences exécutées dans une ferme de la Suisse sur un troupeau de vaches. En France, les agriculteurs contrôlèrent, chacun de son côté, ces résultats si importants au point de vue pratique, et souvent les prévisions de la théorie se trouvèrent exactes. Il s'était bien trouvé des

nécessité à côté de l'affirmation si nette du professeur genevois, mais aucun savant ne s'était occupé de la question, et nous pouvions la considérer comme définitivement jugée. Il paraît qu'il n'en est point ainsi. M. Coste se pose en adversaire courtois de la doctrine de M. Thury. « En premier lieu, dit-il, qu'il soit bien évident pour tous que M. Thury, s'il n'a pas fait une découverte, a mis sur la voie par la manière nette dont la question a été formulée. » C'est bien pensé et bien dit. Pourquoi tous les savants n'ont-ils point cette franchise.

D'après M. Thury, tout œuf non fécondé, dans sa période de maturation, passe par deux phases continues; il est d'abord *œuf femelle*, puis il *vire* et devient *œuf mâle*. Suivant que l'on veut produire un animal de tel ou tel sexe il suffit donc de régler le moment de l'accouplement. L'œuf, aux époques du rut chez les mammifères, se détache de l'ovaire, descend le long de l'oviducte, et arrive à la matrice. Fécondé dès le commencement de son trajet ou à son entrée dans la matrice, l'œuf est femelle; fécondé plus tard, il garde le sexe mâle qu'il avait quand la copulation a eu lieu. Le déplacement de l'œuf durerait quatre jours. Donc, les deux premiers jours, l'accouplement doit donner des femelles; et les deux autres des mâles.

M. Coste nie ce déplacement de l'œuf; il donne comme raison que le rut étant un signe extérieur du travail d'élimination ovarienne, le rut, par ce fait même, avorterait à l'instant. Tant qu'il persiste, l'œuf est maintenu dans la capsule qui l'enveloppe et ne peut être saisi que par la fécondation. Du reste, une fois la capsule vidée, la femelle fuyant le mâle, il n'est plus possible d'aboutir à une fécondation de l'œuf déjà altéré. Les spermatozoïdes n'ont d'effet qu'avant la déhiscence de l'œuf ou au moment même de sa chute. Puisque c'est dans l'ovaire ou dans le pavillon que le germe doit être soumis à l'action des liquides séminaux, nous devons nous préoccuper si pendant sa vie ovarienne il possède les deux degrés de maturation supposés, en entendant par œuf mûr celui qui vient de se détacher ou qui est sur le point de tomber, et par œuf non mûr un œuf encore dans l'ovaire.

L'œuf non mûr, si les déductions de M. Thury sont exactes, doit donner naissance à une femelle, et l'œuf mûr à un mâle. Prenons, comme M. Coste l'a fait, la classe des oiseaux qui pondent une série d'œufs échelonnés dans l'ovaire par ordre de maturation; l'incertitude n'est pas possible. L'expérience a porté sur des poules. Le résultat n'a jamais été conforme à la loi de M. Thury. Une autre série d'expériences exécutées sur des lapins n'a pas donné une meilleure solution. Aujourd'hui, nous devons donc conclure avec M. Coste que les mammifères multipares ne relèvent pas de la loi découverte pour les mammifères unipares, non en question dans cette communication.

Recherches sur les ciments hydrauliques. — Les beaux travaux de

Vicat sur les ciments hydrauliques n'ont pas épuisé la question. Il se présente souvent des difficultés très grandes dans la fabrication ; difficultés dues à l'incertitude qui règne encore sur la détermination des corps qui se forment dans la réaction de la chaux sur l'argile pendant la calcination du calcaire argileux.

Vicat supposait l'existence d'un silicate double d'alumine et de chaux dont l'hydratation constituait le phénomène de la prise.

D'un autre côté, MM. Rivot et Chatonay auxquels la science est redevable de remarquables études sur les ciments, admettent qu'en calcinant un mélange de calcaire et d'argile, il y a formation d'aluminate de chaux et de silicate de chaux devenant des ciments par le fait de l'hydratation.

M. Frémy, l'auteur de nouvelles expériences, constate comme ses prédécesseurs, MM. Rivot et Chatonay, la production des aluminates et silicates de chaux dont les rôles seraient, pour les premiers, l'hydratation ; pour les seconds, la combinaison à l'hydrate de chaux.

Cette théorie repose sur des faits observés par l'habile chimiste du Muséum sur les quatre corps que l'on peut rencontrer dans les ciments et qui sont : le silicate de chaux, le silicate d'alumine et de chaux, l'aluminate de chaux, la chaux caustique.

Les silicates de chaux, en s'hydratant, ne produisent jamais de ciments. Il en est de même des silicates doubles d'alumine et de chaux. Les aluminates de chaux très calciques ne peuvent rien sur la prise des ciments ; mais ils seront d'une grande utilité pour éliminer des fontes le soufre et le phosphore, si nuisibles dans l'affinage et l'aciération. Leur propriété la plus saillante est d'absorber et de retenir énergiquement les deux métalloïdes que nous venons de citer. Mais quant aux aluminates contenant seulement un, deux ou trois équivalents de chaux, ils se gâchent parfaitement avec l'eau en devenant très durs. Ils agglomèrent, en outre, facilement des substances inertes, comme le quartz. On comprendra donc facilement tout l'intérêt pratique que l'industrie pourra tirer de ce fait, si l'on réfléchit à la nécessité de la production de blocs résistant à l'eau de la mer. Ces ciments nouveaux n'acquiescent toute leur dureté qu'à la condition de les cuire à une température très élevée. L'aluminate de chaux est, par conséquent, un des agents les plus énergiquement aptes à produire les ciments.

Comme action additionnelle on doit tenir compte de la réaction de la chaux sur le silicate de chaux et le silicate d'alumine et de chaux existant dans tous les ciments, et qui se comportent comme des pouzzolanes. Les silicates simples ou multiples ne doivent contenir que 30 ou 40 p. 100 de silice pour mériter le nom de pouzzolane, que l'on attribue généralement à bien des substances, qui sont plus ou moins

depourvues de cette action particulière. Ils doivent, en outre, faire gelée avec les acides. Les bons ciments sont dans ce cas.

III. — Inventions.

Phototypie. — Nous recevons une lettre de M. E.-Lambert Thiboust, que nous savons être très intéressante pour nos lecteurs. Entre parenthèse, disons que M. E.-Lambert Thiboust est aussi habile en photographie que son frère en littérature dramatique, et certes presque tous ceux qui nous lisent ont applaudi les charmantes scènes de l'auteur de tant de pièces.

Messieurs,

Nous avons l'avantage de vous adresser, par la présente brochure, des spécimens d'un nouveau genre d'impression que nous nommons *Phototypie* et que nous obtenons par des procédés dont nous sommes propriétaires; et dont l'exploitation nous est réservée par des brevets pris en France et à l'étranger.

Nous vous prions d'examiner attentivement les quelques échantillons que nous prenons la liberté de vous soumettre. Ils vous donneront une idée de la grande variété des applications de la phototypie, et des résultats qu'elle donne comme exécution. La modicité de ses prix en garantit le succès.

Nos reproductions d'ouvrages antiques ou en langues étrangères rendent inutile la fonte des caractères d'imprimerie spéciaux et fort dispendieux; nous donnons en même temps les illustrations intercalées dans les textes. Nous supprimons la gravure sur bois, et la remplaçons par un simple dessin à la plume, qui produit le même résultat. Nos autographes ont un cachet de ressemblance et d'exactitude auquel ne peuvent prétendre les procédés ordinaires, qui emploient un calque plus ou moins défectueux.

La phototypie ne peut laisser aucun doute sur la fidélité de son travail, puisque cet avantage lui est donné par la photographie, qui en est la base. Nos reproductions se font dans tel format que l'on désire, soit conforme à l'original, soit plus restreint; nous arrivons donc à livrer, à des prix très peu élevés, des copies exactes et commodés d'ouvrages curieux, ou de grandes dimensions, que leur rareté et leur valeur rendent inaccessibles à tous.

La phototypie est assurément destinée à faire époque dans l'industrie de la presse, par suite des perfectionnements qu'elle apporte dans les modes actuels de reproduction. En les modifiant profondément, elle leur permet d'obtenir des résultats qu'ils ne pouvaient donner jusqu'à présent, et dont les spécimens suivants sont la preuve la plus irrécusable.

Dans le cas où vous penseriez pouvoir utiliser nos procédés, nous serions heureux d'entrer en relations avec vous, et de nous mettre à votre disposition pour tous les renseignements ou essais que vous pourriez désirer. Notre installation nous permet d'exécuter rapidement toutes les commandes, qu'elle que soit leur importance.

Veuillez agréer, messieurs, mes civilités respectueuses.

E.-L. THIBOUST JEUNE ET C^e,

56, Rue Notre-Dame-des-Champs.

Un article spécial devant être fait dans la *Presse scientifique*, après étude préalable de cette invention qui, au premier abord, paraît excellente, nous ajouterons seulement que les spécimens que nous avons reçus sont des plus curieux. D'abord un cahier rouge contenant des pages entières de morceaux littéraires ou autres, en français, allemand, arménien, turc, russe, arabe, chinois; des morceaux de musique et des reproductions de gravures de plusieurs dimensions; puis une vieille brochure très rare, en allemand, qui a été tirée à plusieurs centaines d'exemplaires par M. E.-Lambert Thiboust.

Ventilation renversée. — Le système de ventilation renversée, inventé depuis plus de quinze ans par M. Aribert, et expérimenté dans les filatures et les magnaneries, où il a fourni de bons résultats, tend à s'introduire dans les hôpitaux. M. le docteur Achard vient de faire paraître sur ce système une brochure renfermant son historique et son avenir. Nous donnons un extrait des points importants :

La ventilation renversée est ainsi nommée parce que dans ce système l'air se meut contrairement à son mouvement naturel, soit de haut en bas dans la ventilation à chaud, et de bas en haut dans la ventilation à froid; c'est le seul moyen d'obtenir le renouvellement intégral de l'air d'une manière continue; à chaque instant, l'air entrant ne sort qu'après la sortie de tout l'air préexistant, lorsque dans l'autre système l'air entrant ne fait que traverser l'air préexistant, en s'y mêlant plus ou moins et en le laissant en grande partie stagnant.

Les moyens pratiques pour réaliser ce principe sont :

- 1° Une prise d'air;
- 2° Une chambre de chauffe, dans laquelle sont des poêles ou calorifères, dont les tuyaux de fumée inclinés et non horizontaux vont en sens inverse de l'air entrant par la prise d'air;
- 3° Une gaine de chauffe s'ouvrant par le haut, et se fermant à volonté par le haut et par le bas;

Il nous reste à exposer les moyens pratiques. Le problème à résoudre est le suivant : faire arriver par le haut dans une salle d'hôpital un courant continu d'air chauffé à plusieurs degrés de plus que l'air préexistant dans la salle; cet air plus chaud que l'air préexistant dans la salle s'étalera en nappe à la partie supérieure puisqu'il est plus léger; il s'y étalera en nappe régulière comme l'huile à la surface du verre d'eau; si, de plus, vous établissez une cheminée d'appel dans le bas de la salle, absolument comme le robinet que vous avez placé au bas de notre verre d'eau, il est évident que cette cheminée d'appel attirera l'air froid le plus voisin, celui qui occupe la partie inférieure de la salle, après cette couche elle attirera les couches moyennes, puis la couche supérieure plus chaude, celle qui, arrivée par le haut, s'était étalée en nappe.

Alors il s'établira un courant d'air continu dans notre salle d'hôpital, courant d'air chaud produit dans une chambre de chauffe arrivant par une gaine de chauffe dans la partie supérieure de notre salle, descendant par

couches régulières jusqu'au bas de la salle où il est attiré et brûlé dans les cheminées d'appel; les calculs précis faits sur le tirage des cheminées d'appel donnent un renouvellement intégral de l'air en trois minutes.

Toute l'hygiène hospitalière est là; il ne s'agit en effet que de renouveler intégralement le cube total de l'air d'une salle d'hôpital, d'une manière continue et assez rapide pour que tous les miasmes soient attirés et brûlés à mesure qu'ils se forment, et que par conséquent chaque malade soit soustrait à l'influence morbide de ses propres émanations, et à l'influence morbide des émanations de ses voisins. C'est sur ce principe nouveau qu'il faut asseoir la réforme hygiénique des hôpitaux.

Avec la ventilation renversée, il n'est pas nécessaire de donner aux constructions des murs épais, on peut utiliser tout ce que l'industrie a fait pour les constructions légères et d'agrément, les portes et les fenêtres ne sont plus nécessaires pour donner de l'air.

Il devient évident par ces diverses observations que l'architecture éprouvera par le fait de la ventilation renversée, des modifications considérables dans les règles qui l'ont dirigée jusqu'à ce jour. Ainsi la première difficulté que nous avons rencontrée, quand nous avons voulu appliquer la ventilation renversée aux hôpitaux actuels, c'est qu'ils ne sont ni construits ni aménagés pour ce système de ventilation.

Ces extraits suffiront à montrer tout l'intérêt qu'offre cette méthode. Il y a bien des détails pratiques que nous ne pouvons pas mentionner; mais les lecteurs désireux de connaître complètement les applications nouvelles de la ventilation renversée, iront puiser dans la brochure de M. Achard les renseignements sur la création des hôpitaux hygiéniques mobiles, des baraques pour les troupes, des établissements hygiéniques en un mot.

IV. — Astronomie.

Nominations. — Dans les séances de l'Académie des sciences du 15 et du 22 mai, MM. Otto Struve et Plantamour, deux astronomes distingués, ont été nommés membres correspondants, en remplacement de MM. Carlini et William Struve. Ces deux nouveaux élus, présentés chacun en première ligne sur les listes de M. Mathieu, le doyen de la section d'astronomie, ont passé au premier tour de scrutin.

Comètes. — On a beaucoup écrit et discours sur les comètes; l'on sait pourtant peu de choses précises sur ces météores, qui glissent pour ainsi dire entre les doigts des savants. Les hypothèses ont toujours été nombreuses pour expliquer la marche de ces astres errants, leur provenance, leurs retours, leurs révolutions; aussi les astronomes ne sont guère d'accord sur ce sujet scabreux.

Ces réflexions nous sont suggérées par un mémoire de M. Hœk sur les comètes de 1860 et de 1863. L'auteur admet, avec tous, que des orbites cométaires sont, par leur nature, des paraboles ou des hyper-

boles. Il attribue à ces astres un caractère de vagabondage, persistant jusqu'à ce qu'un obstacle les arrête dans leur course. Il cite les exemples des comètes de Lexell et de Brorsen. Les comètes, en général, nous viennent des étoiles. Le soleil les fait changer d'orbite et nous les envoie, soit sous forme de corps isolés, soit sous forme de systèmes cométaires. M. Htek a pris pour but ce point de leur théorie; il admet la proposition suivante dans laquelle se résume son intéressant mémoire: On a dans l'espace des systèmes cométaires que l'attraction du soleil disperse et dont les membres atteignent, par corps isolés, le voisinage de la terre dans le courant de plusieurs années.

Il y a dans l'espace des systèmes cométaires que l'attraction du soleil disperse et dont les membres atteignent, par corps isolés, le voisinage de la terre dans le courant de plusieurs années.

Béatrix, nouvelle planète. — M. Annibal de Gasparis, directeur de l'observatoire de Naples, écrit à M. de Beaumont pour lui annoncer la découverte d'une nouvelle planète qu'il a faite dans la soirée du 26 avril dernier. L'éclat de la planète est de dixième grandeur. L'étoile de septième grandeur, ayant servi comme point de comparaison, se trouve dans la zone de Chacornac et a pour position: $AR = 13^h 2^m$, et $\delta = -6^{\circ} 32'$. L'ascension droite de la planète, le 26 avril, a $8^h 17^m 21^s$, tem s moyen de Naples, par rapport à l'étoile était de $4^m 14^s$, et la déclinaison de $1^{\circ} 20'$.

M. de Gasparis a donné à la nouvelle planète le nom de Béatrix, en l'honneur de l'anniversaire de la naissance du Dante.

Moyens de transport. —

Inauguration du chemin de fer de Brindisi. — Le chemin de fer de Brindisi, dont *la Stampa* annonçait l'inauguration au mois de mars dernier, vient, d'après la *Perseveranza* de Milan, d'être enfin livré à la circulation le 21 de ce mois. L'Italie se couvre de voies ferrées.

Percement du mont Cenis. — Le percement du mont Cenis est sorti de la phase du tâtonnement. Il résulte des communications de M. Sommeiller, adressées à la Société des ingénieurs civils que, depuis le commencement des opérations, le travail a toujours marché en progressant, et qu'avec les résultats actuels de 3^m 75 d'avancement quotidien, le tunnel sera fini dans cinq ans et huit mois.

Pendant qu'on accomplit le percement du Mont-Cenis, il était à désirer qu'on pourvût au passage provisoire de cette montagne de la façon la plus simple et la moins coûteuse possible. Les grands avantages qu'en doit retirer l'Italie et surtout le Piémont, dit l'*Economia rurale*, pourront être obtenus par l'application du hardi système de M. Th. Agudio, député au Parlement et ingénieur distingué. Il s'agit

de transporter jusqu'au sommet de la montagne les convois venant de Suze. Ce système, essayé à Dusiho, consiste à remplacer l'usage très onéreux de la vapeur par l'emploi économique de l'eau, qui s'écoule du lac voisin et qui est disponible même en été. A cet effet, on établirait sur le côté gauche de la vallée du Mont-Cenis un plan incliné de 40 kilomètres de longueur, qui, partant de Novalesa, arriverait à Gran-Croce, avec une pente presque uniforme de 12 pour 100 et une courbe dont le rayon ne serait pas inférieur à 500 mètres. On unirait ensuite le pied du plan incliné avec le chemin de fer de Suze par un tronçon de 6 kilomètres. Grâce à ce hardi projet, qui se réaliserait avec 4 millions, dès cette année, les convois du bas de la vallée seront enlevés à 1,200 mètres de hauteur en moins d'une heure, à très-peu de frais. Le roi a bien accueilli ce nouveau système; il a été approuvé par les commissions Françaises et Italiennes.

Voyages en Allemagne et à Constantinople. — Applaudissons de toutes les forces aux voyages circulaires à prix réduits organisés par la compagnie de l'Est, qui permettent aux savants et aux curieux d'aller étudier et voir ce qu'ils ne connaissent qu'à peine par quelques livres; bien plus encore, de juger par soi-même les coutumes d'un pays, car rien de plus faux en général que ce qui nous est raconté par la plupart des voyageurs. Peu de personnes ont une idée exacte du caractère des peuples, même nos plus voisins; l'Allemand et l'Anglais sont bien souvent le sujet de rires et de moqueries pour des coutumes qui n'existent point chez eux; avons-nous toujours des idées bien justes sur les habitants des départements, soit de l'est, du nord ou du midi? non. Donc, voyageons lorsque nous le pouvons, c'est là un des compléments de l'instruction qu'on n'est pas encore parvenu à comprendre.

Voici, par exemple, quelles sont les conditions de la Compagnie de l'Est :

Chemins de fer français de l'Est, chemins de fer suisses, badois et postes suisses. Voyages circulaires à prix réduits dans l'Est de la France et la Suisse centrale (Oberland bernois), en Suisse et dans le grand-duché de Bade. Billets valables pendant un mois, avec séjour facultatif.

EN FRANCE. — Dans certaines stations des lignes de l'Est.

EN SUISSE. A Bâle, Olten, Herzogenbuchsee, Berne, Thun, Neuchâtes, Interlaken, Brienz, Alpnach, Lucerne, Zug, Zurich, Schaffouse et Aarau.

EN SUISSE ET DANS LE GRAND-DUCHÉ DE BADE. — A Bâle, Olten, Lucerne (le lac de Rigi), Zug, Zurich, Rapperschwyll, Weesen, Ragatz, Rorschach, Glaris, Olten, Romanishorn, Constance, Schaffouse (chaîne du Rhin), Neuchâtes,

Singen, Warishut, Lauffenburg, Mulheim (Badenweiler), Fribourg-en-Brisgau, Baden-Baden.

Départ par la ligne directe de Paris à Mulhouse et Bâle, et retour par celle de Paris à Strasbourg, et vice versa.

PRIX DES BILLETS : 1^{re} classe, 140 fr. 90 ; 2^e classe, 107 fr. 30 — 1^{re} classe, 143 fr. 80 ; 2^e classe, 104 fr. 95.

On délivre des billets à Paris, à la gare, et au bureau central, rue Basse-du-Rempart, 50, et chez M. FAURE, libraire-éditeur, rue de Rivoli, 166. On y trouve également des Guides spécialement rédigés pour ces voyages circulaires, par M. de Conty. — Prix : 2 fr. 50.

Mais ce n'est point tout. Que direz-vous de ceci : *De Paris à Constantinople.*

Le service à grande vitesse que la Compagnie des chemins de fer de l'Est a organisé depuis quelques années entre Paris, Munich, Vienne, les escales du Bas-Danube, Odessa et Constantinople, est en plein exercice. Les prix du trajet, réduits encore l'année dernière, atteignent l'extrême limite du bon marché.

Le voyage de Constantinople, grâce à des combinaisons très intelligentes de tarifs et de parcours, est devenu une réalité facile ; on ne rêve plus de Stamboul, on y va. Le prix est à la portée des bourses modestes, et le trajet ne dure que *cinq jours et demi*. On visite, sur le parcours, des villes considérables de l'Allemagne, des capitales : Stuttgart, Munich, Vienne ; on descend le Danube, et on a le spectacle, depuis Bazias, des rives grandioses et historiques de ce père des fleuves de l'Europe. La traversée, sur la mer Noire, est courte. On touche à Odessa, le Marseille de la Russie, et on arrive dans cette antique et féerique cité, où tout encore, pour des yeux européens, est un sujet de surprise et d'admiration.

Voitures à vapeur de M. Albaret. — Au concours régional de Versailles, M. Albaret, l'habile constructeur, avait exposé une locomotive-remorqueur ; première de son genre, elle obtint de brillantes récompenses. Cette machine peut faire environ 12 kilomètres à l'heure ; elle est destinée à la traction des marchandises sur les routes, et au remorquage des bateaux ; le labourage à vapeur pourra l'employer utilement. Cette voiture à vapeur, grâce à l'ingénieuse combinaison d'un gouvernail, est facile à diriger. Sur la route qui relie Niort et Nantes, on va créer un service de transport au moyen de cette nouvelle machine.

Du reste, un grand nombre de Parisiens ont pu constater que cette voiture a parfaitement marché de Versailles à Paris, sur la route ordinaire, qu'elle est arrivée sans aucune difficulté par la rue de Rivoli, le boulevard Sébastopol, le boulevard de Strasbourg jusqu'au n° 174 de la rue de Lafayette, où se trouve l'entrepôt de M. Albaret.

Paris port de mer. — Nous lisons dans l'*Isthme de Suez* que dimanche dernier a eu lieu le baptême d'un steamer à hélice et à voiles destiné à faire un service régulier de transport entre Paris et Londres. Construit à la Briche, près de Saint-Denis, le nouveau navire jauge environ 350 tonneaux ; il est pourvu d'une machine d'une force nominale de 60 chevaux. Après avoir reçu ses derniers aménagements au port d'Austerlitz, l'*Esther* fut baptisé au port Saint-Nicolas, devant le Louvre.

L'*Isthme de Suez* demande s'il sera possible d'établir un service semblable, et cela très prochainement, entre Paris et Suez? Evidemment oui, puisque les travaux du canal de Suez s'avancent rapidement.

VI. — Médecine.

Guérison du croup par l'eau de chaux. — Un fait médical de la plus haute importance vient de se produire en Suisse. MM. Biesmer et Kuchenwenster, de Berne, ont découvert que l'eau de chaux dissout promptement les membranes formées par le croup dans l'arrière-gorge des enfants atteints de cette terrible maladie.

Souhaitons que cette bonne nouvelle reste à l'état de fait acquis.

Pendant l'hiver que nous venons de traverser, on a signalé un nombre de cas de croup assez considérables, non-seulement chez les enfants, mais même chez des adultes. Il est donc de tous points désirable que l'expérience décide au plus vite.

Académie de médecine. — L'Académie de médecine reçoit du docteur Chapelle, d'Angoulême, une communication fort intéressante sur l'emploi du protoxyde d'azote dans le traitement des maladies mentales, surtout dans la lypémanie. Le gaz est employé dissous dans l'eau. A cette séance, la section de thérapeutique entend un rapport de M. Pidoux sur l'élection que l'Académie doit faire d'un membre et sur sa présentation. M. Gubler, candidat choisi, est élu dans la séance suivante, à une forte majorité. L'Académie de la rue des Saints-Pères se trouve maintenant au complet. Elle possède ses cent membres.

De la liberté d'enseignement en matière médicale. — Il se produit actuellement dans le monde médical un mouvement libéral fortement accentué. Bien que, n'ayant pas pris naissance dans les hautes régions de l'institut médical, il n'en fait pas moins des progrès. M. le professeur Diday, de Lyon, le docteur Dupré et le docteur Le Fort, de Paris, proclament la nécessité de la liberté d'enseignement. Ils font des recrues dans les journaux et dans la presse elle-même. La *Presse médicale*, le *Moniteur médical*, etc., se mettent à suivre les bons exemples de ces hommes d'énergie. Nous sommes heureux de ce résultat, et quand il se produira sur ces matières un fait nouveau, nous en informerons nos lecteurs.

VII. — Documents.

Voici une pièce qu'il ne nous est pas possible de ne point insérer :

Décret impérial promulguant la convention conclue entre la France et la Prusse pour la garantie réciproque de la propriété des œuvres d'esprit et d'art.

« Les ratifications de différents actes diplomatiques viennent d'être échangées à Berlin, entre la France et la Prusse, soit en son nom seul, soit au nom de tous les Etats du Zollverein. Ils se composent :

- 1° D'un traité de commerce suivi de tarifs A et B ;
- 2° D'un traité de navigation ;
- 3° D'un arrangement pour le service international des chemins de fer dans ses rapports avec la douane ;
- 4° D'un protocole de clôture, en date du 2 août 1862, qui interprète, modifie et complète certaines clauses de ces trois actes signés par la Prusse au nom de ses coassociés ;
- 5° D'une convention pour la garantie réciproque de la propriété des œuvres d'esprit et d'art, signée par la Prusse en son propre nom ;
- 6° D'un protocole du 14 décembre dernier qui précise le sens de certaines clauses des traités et qui complète les tarifs A et B ;
- 7° D'un procès-verbal d'échange des ratifications, du 9 de ce mois, qui contient une déclaration ayant pour objet d'assimiler les ports hanséatiques de la Trave à ceux situés sur l'Elbe et le Weser, quant au traitement applicable aux navires français et allemands.

Ces différents actes consacrent l'entente définitive qui s'est établie entre la France et le Zollverein. On sait qu'après de laborieuses négociations commencées en 1861, la Prusse seule avait signé, au mois d'août 1862, les divers traités qu'il lui restait alors à faire accepter par les autres membres de l'Union allemande. Ce n'est qu'aujourd'hui que l'adhésion unanime des Etats de l'association a été obtenue ; mais, si l'on tient compte des difficultés et des lenteurs qui devaient être la conséquence du nombre même des parties contractantes, de leur situation politique et, à certains égards, de la diversité de leurs intérêts économiques, on s'expliquera sans peine le long intervalle qui s'est écoulé entre la signature et la ratification des traités du 2 août 1862.

On devra plutôt se féliciter que la persistance loyale du gouvernement prussien et l'esprit de conciliation du gouvernement de l'Empereur aient pu réussir à surmonter des obstacles inhérents à la nature même de la négociation. Du reste, à mesure qu'elles ont été mieux comprises, les stipulations arrêtées entre la Prusse et la France ont rencontré dans l'opinion publique de l'Allemagne une adhésion de plus en plus générale ; les objections ont à peu près disparu, et c'est par des votes presque unanimes que les législatures des différents Etats ont sanctionné des arrangements qui, dans l'origine, avaient soulevé une si forte opposition. Leur mise en vigueur est fixée au 1^{er} juillet prochain, et, par une résolution libérale, la Prusse a admis, dès cette époque, les produits de notre in-

dustrie au bénéfice des dégrèvements qui ne devaient leur être acquis que le 1^{er} janvier 1866. Il importe également d'observer que, la France s'étant assuré le traitement de la nation la plus favorisée, nos importateurs seront appelés à profiter des réductions de tarif que consacrera le traité qui a été récemment conclu entre l'Autriche et le Zollverein, et dont la ratification paraît maintenant certaine.

En France comme en Allemagne, les actes publiés au *Moniteur* de ce jour seront accueillis avec un vif sentiment de satisfaction. Ils assurent aux deux pays les facilités et les garanties, qui leur avaient manqué jusqu'à présent pour développer leurs relations commerciales.

Décret impérial portant promulgation de la convention conclue, le 24 mars 1865, entre la France et la Bavière, pour la garantie réciproque de la propriété des œuvres d'esprit et d'art.

NAPOLÉON,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français,

A tous présents et à venir, salut :

Sur le rapport de notre ministre secrétaire d'Etat au département des affaires étrangères,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1^{er}

Une convention ayant été conclue, le 24 mars 1865, entre la France et la Bavière, pour la garantie réciproque de la propriété des œuvres d'esprit et d'art, et les ratifications de cet acte ayant été échangées le 10 mai 1865, la dite convention, dont la teneur suit, recevra sa pleine et entière exécution.

Sa Majesté l'Empereur des Français et Sa Majesté le Roi de Bavière, également animés du désir d'adopter d'un commun accord les mesures qui leur ont paru les plus propres à garantir réciproquement la propriété des œuvres d'esprit et d'art, ont résolu de conclure une convention à cet effet et ont nommé pour leurs plénipotentiaires, savoir :

Sa Majesté l'Empereur des Français, M. Edouard Drouyn de Lhuys, sénateur de l'Empire, grand-croix de son ordre impérial de la Légion d'honneur, etc., etc., etc., son ministre et secrétaire d'Etat au département des affaires étrangères;

Et Sa Majesté le roi de Bavière, M. le baron Auguste de Wendland son chambellan, son envoyé extraordinaire et ministre plénipotentiaire près Sa Majesté l'Empereur des Français, grand commandeur de l'ordre du Mérite de la Couronne de Bavière, grand-croix de l'ordre de Saint-Michel, grand officier de l'ordre impérial de la Légion d'honneur, etc., etc., etc.

Lesquels, après avoir échangé leurs pleins pouvoirs, trouvés en bonne et due forme, sont convenus des articles suivants :

Art. 1^{er}. Les auteurs de livres, brochures ou autres écrits, de compositions musicales ou d'arrangements de musique, d'œuvres de dessin, de peinture, de sculpture, de gravure, de lithographie et de toutes autres productions analogues du domaine littéraire ou artistique, jouiront, dans chacun

des deux Etats réciproquement, des avantages qui y sont ou seront attribués par la loi à la propriété des ouvrages de littérature ou d'art, et ils auront la même protection et le même recours légal contre toute atteinte portée à leurs droits, que si cette atteinte avait été commise à l'égard d'auteurs d'ouvrages publiés pour la première fois dans le pays même.

Toutefois, ces avantages ne leur seront réciproquement assurés que pendant l'existence de leurs droits dans le pays où la publication originale a été faite, et la durée de leur jouissance dans l'autre pays ne pourra excéder celle fixée par la loi pour les auteurs nationaux.

Art. 2. Sera réciproquement licite la publication, dans chacun des deux pays, d'extraits ou de morceaux entiers d'ouvrages ayant paru pour la première fois dans l'autre, pourvu que ces publications soient spécialement appropriées et adaptées pour l'enseignement ou l'étude et soient accompagnées de notes explicatives ou de traductions interlinéaires ou marginales dans la langue du pays où elles sont imprimées.

Art. 3. Pour assurer à tous les ouvrages d'esprit ou d'art la protection stipulée dans l'article 1^{er}, et pour que les auteurs ou éditeurs de ces ouvrages soient admis, en conséquence, devant les tribunaux des deux pays, à exercer des poursuites contre les contrefaçons, il suffira que lesdits auteurs ou éditeurs justifient de leurs droits de propriété en établissant, par un certificat émanant de l'autorité publique compétente en chaque pays, que l'ouvrage en question est une œuvre originale, qui, dans le pays où elle a été publiée, jouit de la protection légale contre la contrefaçon ou la reproduction illicite.

Pour les ouvrages publiés en France, ce certificat sera délivré par le bureau de la librairie, au ministère de l'intérieur, et légalisé par la mission de Bavière à Paris; pour les ouvrages publiés en Bavière, il sera délivré par le ministère des cultes et de l'instruction publique, à Munich, et légalisé par la mission de France à Munich.

Art. 4. Les stipulations de l'article 1^{er} s'appliqueront également à l'exécution ou représentation des œuvres dramatiques ou musicales, publiées, exécutées ou représentées pour la première fois dans l'un des deux pays après la mise en vigueur de la présente convention.

Art. 5. Sont expressément assimilées aux ouvrages originaux les traductions faites dans l'un des deux Etats d'ouvrages nationaux ou étrangers. Ces traductions jouiront, à ce titre, de la protection stipulée par l'article 1^{er}, en ce qui concerne leur reproduction non autorisée dans l'autre Etat. Il est bien entendu, toutefois, que l'objet du présent article est simplement de protéger le traducteur par rapport à la version qu'il a donnée de l'ouvrage original, et non pas de conférer le droit exclusif de traduction au premier traducteur d'un ouvrage quelconque, écrit en langue morte ou vivante, hormis le cas et les limites prévus par l'article ci-après.

Art. 6. L'auteur de tout ouvrage publié dans l'un des deux pays jouira, pendant cinq années, à partir du jour de la première publication de la traduction de son ouvrage autorisée par lui, du privilège de protection contre la publication, dans l'autre pays, de toute traduction du même ouvrage non autorisée par lui, et ce sous les conditions suivantes :

1^{er} Il faudra que l'auteur ait indiqué, en tête de son ouvrage, son intention de se réserver le droit de traduction.

2^o Ladite traduction devra avoir paru, au moins en partie, dans le délai d'un an, à compter de la date de la publication de l'œuvre originale, et en totalité dans un délai de trois ans, à partir de la même date.

Pour les ouvrages publiés par livraisons, il suffira que la déclaration de l'auteur, qu'il entend se réserver le droit de traduction, soit exprimée sur la première livraison de chaque volume. Toutefois, en ce qui concerne les termes assignés par le présent article pour l'exercice du droit privilégié de traduction, chaque livraison sera considérée comme un ouvrage séparé.

Relativement à la traduction des ouvrages dramatiques ou à la représentation de ces traductions, l'auteur qui voudra se réserver le droit exclusif dont il s'agit aux art. 4 et 6 devra faire paraître ou représenter sa traduction six mois après la publication ou représentation de l'ouvrage original.

Art. 7. Lorsque l'auteur d'une œuvre spécifiée dans l'article 1^{er} aura cédé son droit de publication ou de reproduction à un éditeur dans le territoire de chacune des Hautes Parties contractantes, sous la réserve que les exemplaires ou éditions de cette œuvre ainsi publiés ou reproduits ne pourront être vendus dans l'autre pays, ces exemplaires ou éditions seront respectivement considérés comme reproduction illicite.

Les ouvrages auxquels s'applique l'article 7 seront librement admis dans les deux pays pour le transit à destination d'un pays tiers.

Art. 8. Les mandataires légaux ou ayants cause des auteurs, traducteurs, compositeurs, dessinateurs, peintres, sculpteurs, graveurs, lithographes, etc., jouiront réciproquement et à tous égards des mêmes droits que ceux que la présente convention accorde aux auteurs, traducteurs, compositeurs, dessinateurs, peintres, sculpteurs, graveurs et lithographes eux-mêmes.

Art. 9. Nonobstant les stipulations des articles 1 et 5 de la présente convention, les articles extraits des journaux ou recueils périodiques publiés dans l'un des deux pays pourront être reproduits ou traduits dans les journaux ou recueils périodiques de l'autre pays, pourvu qu'on y indique la source à laquelle on les aura puisés. Toutefois, cette faculté ne s'étendra pas à la reproduction, dans l'un des deux pays, des articles de journaux ou de recueils périodiques publiés dans l'autre, lorsque les auteurs n'auront pas formellement déclaré, dans le journal ou le recueil même où ils les auront fait paraître, qu'ils en interdisent la reproduction. En aucun cas, cette interdiction ne pourra atteindre les articles de discussion politique.

Art. 10. La vente et l'exposition dans chacun des deux Etats d'ouvrages ou d'objets de reproduction non autorisée, définis par les articles 1, 4, 5 et 6, sont prohibées, sauf ce qui est dit à l'art. 12, soit que lesdites reproductions non autorisées proviennent de l'un des deux pays, soit qu'elles proviennent d'un pays étranger quelconque.

Art. 11. En cas de contravention aux dispositions des articles précédents, la saisie des objets de contrefaçon sera opérée et les tribunaux appliqueront les peines déterminées par les législations respectives, de la même manière que si l'infraction avait été commise au préjudice d'un ouvrage ou d'une production d'origine nationale. Les caractères constituant la contrefaçon

seront déterminés par les tribunaux de l'un ou de l'autre pays, d'après la législation en vigueur dans chacun des deux Etats.

Art. 12. Les deux Gouvernements prendront, par voie de règlements d'administration publique, les mesures nécessaires pour prévenir toute difficulté ou complication, à raison de la possession et de la vente, par les éditeurs, imprimeurs ou libraires de l'un ou de l'autre des deux pays, de réimpression d'ouvrages de propriété des sujets respectifs et non tombés dans le domaine public, fabriqués ou importés par eux antérieurement à la mise en vigueur de la présente convention, ou actuellement en cours de fabrication et de réimpression non autorisée.

Ces règlements s'appliqueront également aux clichés, bois et planches gravés de toute sorte, ainsi qu'aux pierres lithographiques existant en magasin chez les éditeurs ou imprimeurs français ou bavares, et constituant une reproduction non autorisée de modèles français ou bavares. Toutefois, ces clichés, bois et planches gravés de toute sorte, ainsi que les pierres lithographiques, ne pourront être utilisés que pendant quatre ans, à dater de la mise en vigueur de la présente convention.

Art. 13. Pendant la durée de la présente convention, les objets suivants, savoir :

Livres en toutes langues,

Estampes,

Gravures,

Lithographies et photographies,

Cartes géographiques ou marines,

Musique,

Planches gravées en cuivre ou bois, et pierres lithographiques couvertes de dessins, gravures ou écritures destinées à l'impression sur papier,

Tableaux et dessins, seront réciproquement admis en franchise de droits, sans certificats d'origine.

Art. 14. Les livres d'importation licite venant de Bavière seront admis en France, tant à l'entrée qu'au transit direct ou par entrepôt, savoir :

1° Les livres en langue française par les bureaux de Forbach, Wissembourg, Strasbourg, Pontarlier, Bellegarde, Pont-de-la-Caille, Saint-Jean-de-Maurienne, Chambéry, Nice, Marseille, Bayonne, Saint-Nazaire, le Havre, Lille, Valenciennes, Thionville et Bastia;

2° Les livres en toute autre langue que française, par les mêmes bureaux, et, en outre, par les bureaux de Sarreguemines, Saint-Louis, Verrières-de-Joux, Perpignan (par le Perthus), le Perthus, Behobie, Bordeaux, Nantes, Saint-Malo, Caen, Rouen, Dieppe, Boulogne, Calais, Dunkerque, Ajaccio et Ajaccio.

Sans préjudice, toutefois, des autres bureaux qui pourraient être ultérieurement désignés pour le même effet.

En Bavière, les livres d'importation licite venant de France seront admis par tous les bureaux de douane du Zollverein.

Art. 15. Dans le cas où un impôt de consommation viendrait à être établi sur le papier dans l'un des deux pays, il est bien entendu que cet impôt at-

teindrait proportionnellement les livres, estampes, gravures et lithographies importés de l'autre pays.

Néanmoins, en ce qui concerne les livres, cet impôt ne sera éventuellement appliqué qu'à ceux qui auront été publiés dans l'un ou l'autre pays, postérieurement à la création de l'impôt de consommation dont il s'agit.

Art. 16. Les dispositions de la présente convention ne pourront porter préjudice en quoi que ce soit au droit qui appartient à chacune des deux Hautes Parties contractantes de permettre, de surveiller ou d'interdire, par des mesures de législation ou de police intérieure, la circulation, la représentation ou l'exposition de tout ouvrage ou production à l'égard desquels l'autorité compétente aurait à exercer ce droit.

La présente convention ne portera aucune atteinte au droit de l'une ou de l'autre des deux Hautes Parties contractantes de prohiber l'importation dans ses propres Etats des livres qui, d'après ses lois intérieures ou des stipulations souscrites avec d'autres puissances, sont ou seraient déclarés être des contrefaçons.

Art. 17. Le droit d'accession à la présente convention est réservé à tout Etat qui appartient actuellement ou qui appartiendra par la suite au Zollverein.

Cette accession pourra se faire par un échange de déclarations entre les Etats contractants et la France.

Art. 18. La présente convention sera mise en vigueur le 1^{er} juillet de l'année courante.

Elle aura la même durée que les traités de commerce et de navigation conclus, le 2 août 1862, entre la France et les Etats du Zollverein.

Art. 19. La présente convention sera ratifiée et les ratifications en seront échangées à Paris dans un délai de quatre semaines.

En foi de quoi les plénipotentiaires respectifs l'ont signée et y ont apposé le cachet de leurs armes.

Fait à Paris, en double expédition, le 24 mars 1865.

(L. S.) DROUYN DE LHUYS.

(L. S.) BARON DE WENDLAND.

Art. 2.

Notre ministre et secrétaire d'Etat au département des affaires étrangères est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait au palais des Tuileries, en conseil des ministres, le 10 mai 1865.

Pour l'Empereur,

Et en vertu des pouvoirs qu'il Nous a confiés,
EUGÈNE.

Vu et scellé du sceau de l'Etat :

Par l'Impératrice Régente :

Le garde des sceaux, ministre de la justice et des cultes,

Le ministre des affaires étrangères,

J. BAROCHÉ.

DROUYN DE LHUYS.

VIII. — Quelques faits

— Une mine de plomb. — Nous lisons dans la *Correspondencia de Es-*

panà qu'il vient de se constituer à Tortosa une Société spéciale, sous le nom de Yosefa Romana, pour l'exploitation de la mine de plomb qui existe à Cabanès, dans la province de Castellon. Il paraît, d'après un journal de cette province, que le résultat des premiers travaux est très satisfaisant.

Consommation du sel. — Nous aimons voir des savants de la compétence de M. Péligré s'occuper des questions d'économie domestique. Dans une des dernières séances de la Société d'encouragement, M. Péligré, secrétaire de la Société, a déposé sur le bureau un échantillon de sel raffiné préparé à la fabrique de M. Daguin, à Varangeville. Ce fabricant pense qu'en créant la vente, comme produit de luxe, du sel de belle qualité, il arrivera peu à peu à donner au public le désir d'avoir du sel pur pour les besoins domestiques, comme en ont les Anglais, tandis qu'en France, le public routinier préfère les sels gris de l'océan; ainsi pour complaire à ce goût inouï, M. Péligré a vu une manufacture importante mêler de la terre glaise avec le sel blanc pur, dans le but de rendre celui-ci acceptable par de tels consommateurs.

Légion d'honneur. — Par décret en date du 21 avril, rendu sur la proposition du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, ont été promus ou nommés dans l'ordre de la Légion d'honneur, savoir :

Au grade d'officier.

MM. Fessard, ingénieur en chef des ponts et chaussées de deuxième classe, chevalier du 12 août 1854.

Planchat, ingénieur en chef des ponts et chaussées de deuxième classe, chevalier du 5 juillet 1854.

Au grade de chevalier.

MM. Pages, ingénieur ordinaire des ponts et chaussées de deuxième classe. Services exceptionnels.

Heuzé, directeur de la Société linière du Finistère.

IX. — *Société industrielle d'Amiens.*

Suppression des cours. — Dans la dernière assemblée mensuelle de la Société industrielle d'Amiens, M. le président, Ch. Labbé, après avoir parlé des cours institués par la Société, nous effraya par la fin de son discours :

« En parlant des cours, dit M. le président, nous arrivons naturellement à vous signaler un dernier fait qui est aussi le plus important. Usant des pouvoirs que vous nous avez confiés dans votre assemblée du 27 novembre dernier, nous avons présenté, le 7 de ce mois, à notre administration municipale une demande de subvention annuelle. Plusieurs fois nous vous avons entretenus de notre position financière et de l'absolue nécessité où vous vous

trouviez de demander l'appui de l'Administration pour maintenir tout ce que vous aviez créé. Nous ne voulons pas revenir sur ces questions et nous nous contenterons de vous dire que, après un examen approfondi, votre Conseil d'administration a acquis la conviction que, si le concours qu'il sollicitait lui était refusé, la suppression seule des cours lui permettrait d'équilibrer vos recettes et vos dépenses.

» Cette suppression, avouons-le, serait une véritable calamité pour nos classes laborieuses. Nous ne développerons pas les considérations si graves, si nombreuses, qui militent en faveur du maintien de nos cours. Nous ne vous rappellerons pas non plus les succès de votre passé, ceux que nous réserve l'avenir; vous les connaissez, vous êtes convaincus. Mais, nous vous le demandons, lorsqu'après avoir dépensé plus de 30,000 fr. dans la création d'un enseignement industriel, nous sollicitons, pour le maintenir et le développer, un secours annuel qui atteint à peine la moitié des dépenses que nos cours entraînent chaque année, devons-nous craindre que nos édiles nous répondent par un refus? Aurons-nous la douleur de voir périr une œuvre aujourd'hui notre orgueil et l'envie des cités les plus importantes? Non, Messieurs; bannissons toute crainte, cette œuvre ne périra pas. Ayez confiance et espoir! Confiance, car nous savons que nos intérêts, ceux de la population entière, ne peuvent périliter entre les mains de nos mandataires; espoir, que dégagés de toute entrave, libres de toute préoccupation, il nous sera permis encore de travailler au développement du progrès moral et matériel de nos classes laborieuses. Nous vous le répétons, Messieurs, et ce sera notre dernier mot : Espoir et confiance! »

Nous sommes convaincus que les nobles efforts de la société industrielle d'Amiens sauront toujours vaincre les quelques obstacles qui peuvent un moment arrêter le développement des utiles entreprises qu'elle cherche à faire réussir.

La même société doit, cette année, distribuer des récompenses à un certain nombre d'ouvriers du département travaillant chez eux, et s'étant fait remarquer par leur conduite, leur moralité et leur dévouement.

Métier pneumatique. — M. Sydenham a, lors de son dernier voyage en Angleterre, examiné un métier pneumatique récemment inventé par M. Weightman-Harisson, de Londres, et il n'a pu reconnaître, sans un certain étonnement, qu'une simple insufflation d'air, dont la pression n'équivaut qu'à une atmosphère et demie, suffit pour lancer la navette dans l'angle d'ouverture d'une chaîne, et cela avec une vitesse telle que le battant peut fournir de 250 à 300 coups à la minute. M. le président a écrit au constructeur pour lui demander s'il ne pourrait pas confier à la société industrielle d'Amiens un *métier pneumatique*, qu'elle s'empresserait de faire marcher devant les industriels du département de la Somme qui auraient intérêt à assister à ces expériences.

ABEL ARBELTIER - JACQUES BARRAL.

LA PHILOSOPHIE CHIMIQUE DE M. WURTZ

(Suite et fin.)

En 1840, par un jour de beau soleil, M. Dumas exposa à la lumière des flacons remplis de chlore et d'acide acétique. Le résultat de cette expérience fut un nouvel acide, ressemblant beaucoup à celui dont il était dérivé. C'était en effet de l'acide acétique dont trois atomes d'hydrogène étaient remplacés par trois atomes de chlore, et que M. Dumas appela pour cette raison acide trichloracétique.

Le rayon de soleil qui avait créé ce nouveau composé était d'un bon augure pour la chimie. Car sa lumière transforma singulièrement les vues qui régnaient alors sur la constitution des combinaisons. Elle donna naissance à deux nouvelles théories, qui, aujourd'hui, vingt-cinq ans après leur naissance, ont la vie aussi puissante, et l'influence aussi féconde que jamais.

La première, trouvée et généralisée par M. Dumas même, est la théorie de substitution. Elle s'appuie sur ce fait, dont on découvrit bientôt de nombreux exemples, qu'un élément qui fait partie d'une combinaison peut être remplacé par un autre élément, sans que le caractère de la combinaison soit entièrement changé. Le dualisme de Berzélius ne pouvait pas admettre qu'un élément électro-négatif, comme le chlore, pût remplacer l'hydrogène qui, vis-à-vis de lui, est éminemment électro-positif. D'autres raisons se joignaient à la découverte de M. Dumas pour combattre le système dualistique. D'après ce dernier, les sels sont formés par un acide et par un oxyde basique. Le sulfate de sodium, par exemple, était regardé comme $\text{NaO} + \text{SO}^3$. D'après la théorie des substitutions, un sel est un acide dans lequel l'hydrogène est substitué par un métal. Ce n'est pas SO^3 qui constitue l'acide sulfurique, c'est HSO^4 ; SO^3 n'est pas un acide; il n'en a ni les propriétés, ni les réactions; il n'est que l'anhydride de l'acide sulfurique et NaSO^4 en est le sel sodique.

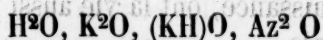
Voilà l'idée fondamentale du système unitaire fondé par Gerhardt sur l'idée de la substitution; ce système constitue ce que M. Wurtz appelle la *première manière* de ce grand chimiste¹. Il l'a modifiée après quelques années, car bientôt la seconde théorie, que l'expérience de M. Dumas avait engendrée, devenait l'objet de beaucoup d'expériences.

¹ Voir le numéro du 16 janvier dernier.

² Gerhardt, dans sa première manière, admettait la théorie de substitution; mais il niait la possibilité de reconnaître l'arrangement des atomes dans la molécule, comme font encore aujourd'hui quelques chimistes. Il se contentait donc de formules brutes. En devenant un des fondateurs de la théorie typique il revenait sur son opinion. Ses premières idées sont exposées dans « L'introduction à l'étude de la chimie, » Paris 1848. Celles de sa seconde se trouvent dans son célèbre « Traité de chimie organique, » Paris 1854.

ces et de spéculations heureuses. Cette théorie est celle des types. Deux corps, dont l'un est dérivé de l'autre, par la substitution d'un élément par un autre, furent regardés par M. Dumas comme appartenant au même type mécanique, quand leurs propriétés fondamentales étaient changées par cette substitution, et comme appartenant au même type chimique quand elles étaient restées les mêmes. Dans cette forme, l'idée des types n'était point susceptible d'une grande généralité. Elle admettait autant de types que de combinaisons primitives, et, entre ces types, elle n'établissait aucun lien commun. Mais ce lien fut trouvé. Les continuateurs de M. Dumas établissent un petit nombre de types auxquels on peut rapporter toutes les combinaisons organiques et minérales.

Laurent, d'abord, a comparé certains oxydes et certains hydrates avec de l'eau, dans laquelle un ou deux atomes d'hydrogène sont remplacés par un métal, comme on le voit dans les exemples suivants :



En 1849, M. Wurtz faisait la découverte d'une série de corps d'une importance extrême. Nous voulons parler des ammoniacs composés, dans lesquels un atome d'hydrogène est remplacé par un radical alcoolique, comme l'éthyle, le méthyle, etc.

Cette découverte faisait de l'ammoniac un type, dans lequel les beaux travaux de M. Hofmann et d'autres ont réuni un nombre presque infini de combinaisons.

Le travail décisif qui, de l'idée des types, a fait un système définitif, est celui de M. Williamson, sur l'éthérification. Ce chimiste a prouvé que si la molécule d'alcool renferme un groupe éthylique, la molécule d'éther en renferme deux. Si l'on représente le premier par la formule $\text{C}^2\text{H}^5\text{HO}$, le second renferme $(\text{C}^2\text{H}^5)^2\text{O}$. Le type eau de Laurent fut ainsi amplifié. M. Williamson y ajoutait les alcools, les éthers simples, mixtes et composés, et les sels représentant des éthers composés dans le règne minéral. Gerhardt adopta alors la théorie des types, et la généralisa. Il ajouta le type le plus simple, celui de l'hydrogène, dans lequel il rangea le chlore, le brome, etc.; les métaux, les radicaux organiques, les aldéhydes, les acétones.

Au type eau il ajouta les acides anhydres qu'il avait découverts, et qui sont aux acides ce que les éthers sont aux alcools.

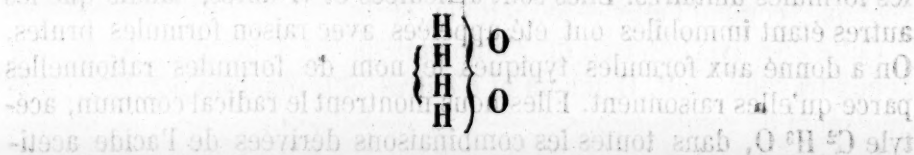
Au type ammoniac il ajouta les amides à radicaux oxygénés, comme l'acétamide.

Il appela, en outre, les types, types de double décomposition. Car si deux substances réagissent l'une sur l'autre par double décomposition, deux nouveaux corps se forment et ces deux corps nouveaux appartiennent aux mêmes types que les substances qui les ont engendrés.

La double décomposition n'est, en effet, qu'un échange, une substitution mutuelle. Enfin, la théorie des types établissait cette vérité : que les propriétés des corps dépendent autant de la *position* relative de leurs éléments constituants que de la nature de ces derniers. La position apparente des atomes : voilà ce qui constitua dès lors l'objet d'une foule de recherches. La chimie adopta de plus en plus le caractère général des sciences exactes, et le désir d'éprouver, par l'expérience, les suppositions engendrées par la nouvelle manière d'envisager les corps fit naître une foule de nouveaux composés, dont l'existence ne pouvait pas être devinée, aussi longtemps qu'on s'abandonna au dualisme.

Les trois types hydrogène, eau et ammoniaque embrassaient alors le plus grand nombre de combinaisons. Mais on en connaissait déjà d'autres, comme les acides bibasiques, qui refusaient d'entrer dans les types, et en progressant, la chimie découvrit des composés très complexes, qui offraient des difficultés semblables.

M. Williamson proposa alors d'ajouter aux trois types un autre type, celui de l'eau doublée, qui comprenait les acides bibasiques ; M. Williamson comparait l'acide sulfurique, par exemple, à deux molécules d'eau :



Soudées ensemble par le radical diatomique sulfuryle, SO_2 , qui empiète en se substituant à deux atomes d'hydrogène, sur chacune des deux molécules d'eau, en les condensant ainsi dans une seule molécule. M. Wurtz montra que cette propriété de certains radicaux acides est partagée par des radicaux non oxygénés, qui, en soudant ensemble deux atomes d'eau, produisent les alcools diatomiques, les glycols. Cette découverte a eu une très grande influence sur la marche de la chimie, par la fertilité de l'idée sur laquelle elle repose, et par les conclusions que les expériences infatigables de M. Wurtz ont su en tirer. On peut dire qu'elle a multiplié d'un seul coup d'une manière tout inattendue les combinaisons dont jusqu'alors on pouvait prévoir l'existence.

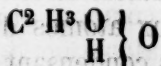
Les résultats obtenus par M. Berthelot dans la synthèse des corps gras neutres recevaient, par cette découverte, leur vraie interprétation. La glycérine apparaissait comme dérivant d'un type d'eau trois fois condensé, soudé par un radical triatomique C_3H_5 . La glycérine devenait pour l'acide phosphorique, ce que le glycol est pour l'acide sulfurique. Ce qu'on avait fait pour le type eau, on devait le faire

pour les types hydrogène et ammoniacque. On enrichit ainsi la chimie des types condensés.

Encore quelques années, et MM. Odling et Cannizzaro transportaient cette manière de voir dans le domaine des éléments minéraux. M. Odling démontrait que le bismuth est un radical triatomique comme l'allyle. M. Cannizzaro fondait la classe des métaux diatomiques, calcium, magnésium, cuivre, mercure, etc., en les comparant à l'éthylène, le radical diatomique du glycol.

Il fallait encore une addition pour faciliter l'application de la théorie des types à toute espèce de combinaisons. Nous avons vu qu'un élément ou radical polyatomique peut souder l'une à l'autre plusieurs molécules d'eau ou d'ammoniacque. Nous n'avons pas plus de difficulté à comprendre que deux ou plusieurs molécules de diverses natures peuvent être soudées ensemble de la même manière et nous arrivons ainsi au type mixte de M. Odling. Les types mixtes composés d'une ou de plusieurs molécules d'hydrogène et d'eau, ou d'eau et d'ammoniacque, ou d'ammoniacque et d'hydrogène, ou d'eau, d'ammoniacque et d'hydrogène, rivés ensemble par un ou par plusieurs radicaux polyatomiques, se prêtent à la représentation facile des composés les plus compliqués.

On comprend le grand avantage qu'offrent les formules typiques sur les formules unitaires. Elles sont articulées et vivantes, tandis que les autres étant immobiles ont été appelées avec raison formules brutes. On a donné aux formules typiques le nom de formules rationnelles parce qu'elles raisonnent. Elles nous montrent le radical commun, acétyle $C^2 H^3 O$, dans toutes les combinaisons dérivées de l'acide acétique,



dans ses sels, ses éthers, dans son anhydride, son chlorure, son amide, dans l'acétone, dans l'acide thiacétique, etc. Elles nous montrent si un acide, si un alcool est monobasique ou polybasique, en séparant un ou plusieurs atomes d'hydrogène du radical. Elles nous indiquent le mode de formation des combinaisons qu'elles expriment. Elles nous permettent de prévoir certaines propriétés, certaines réactions (que M. Kekulé a appelées propriétés et réactions typiques).

Elles expriment par des formules différentes la plupart des nombreuses combinaisons isomères. Elles raisonnent, et parce qu'elles raisonnent, elles aident notre mémoire d'une manière d'autant plus précieuse, que leur influence multiplie énormément le nombre déjà si grand des combinaisons chimiques. Les formules brutes, au contraire, n'indiquent rien que les grandeurs relatives des molécules. Les avantages des formules typiques, on ne les a pas rachetées par l'admission

d'hypothèses fausses ou invraisemblables, comme l'avait fait le dualisme.

La théorie typique ne veut même pas indiquer la véritable position des atomes dans la molécule. Elle ne pense pas le vouloir, parce qu'elle exprime ses idées au moyen de formules planes, tandis que les molécules s'étendent dans les trois dimensions de l'espace. Elle ne veut donner qu'une image des réactions des corps, et elle les formule de manières différentes, selon qu'elle veut mettre en lumière tel genre ou tel autre genre de réactions. Cette méthode est préférable à une articulation complexe, à une dissolution complète des formules, qui permet, il est vrai, de prévoir toute espèce de réactions, mais qui obscurcit en même temps les idées que les formules veulent exprimer. Une formule trop délayée, si l'on peut ainsi s'exprimer, redevient une formule brute.

Les types ne sont, pour Gerhardt que des types de double décomposition. Mais les idées fertiles contiennent souvent plus que leurs auteurs n'ont pensé. On peut se demander si les radicaux, qui se transportent facilement d'un type à l'autre, que nous retrouvons dans une foule de composés différents, n'ont pas une existence à part dans la molécule.

M. Kopp, physicien distingué, s'est proposé cette question. Il a déterminé les volumes atomiques, c'est-à-dire les volumes qu'occupent des quantités de matières qui correspondent aux poids atomiques ou moléculaires. On les obtient en divisant les poids atomiques ou moléculaires par les densités. M. Kopp a calculé ensuite les volumes atomiques des éléments en combinaison qui doivent, par l'addition, donner le volume moléculaire du composé. Il a ainsi trouvé que l'oxygène, dans le radical, a un volume atomique de 12,2, différent du volume atomique de l'oxygène hors du radical, qui est de 7,8, c'est-à-dire que les radicaux existent. Il paraît donc que, pour les combinaisons peu complexes, qui consistent en un radical très simple et en un reste typique (comme l'acide formique, par exemple), la formule typique n'est pas éloignée d'être l'expression fidèle de leur constitution moléculaire.¹

¹ Cette opinion est aussi appuyée par la chaleur de combustion de l'acide formique. Quelques remarques sur ce sujet, que j'ai publiées dans les Comptes rendus du 14 novembre 1864 et dans le Bulletin de la Société chimique du mois de décembre se trouvent attaquées dans un des derniers numéros de la *Presse scientifique*. Mes conclusions sont des erreurs, mes résultats sont des coïncidences bizarres pour M. Bontemps, qui ne donne pas d'autres preuves pour ce qu'il avance qu'un passage dogmatique de M. Berthelot, qui n'a rien à faire avec mes conclusions, de passerais sous silence cette attaque, si elle n'avait pas mal représenté l'hypothèse sur laquelle je m'appuie. Elle n'est autre que celle dont tous ceux qui ont travaillé sur la chaleur de combustion se sont servis.

« 1° Un corps qui se décompose, rend latente la quantité de chaleur qui se dégage lors de sa formation.

« 2° Un corps, en se combinant avec deux atomes d'un autre corps, dégage la même chaleur par sa combinaison avec le premier qu'avec le second atome. »

Dans les cas plus complexes, les formules typiques indiquent du moins la différence très réelle qui existe entre les radicaux et les restes des combinaisons.

Mais, a-t-on dit, est-ce que les types ne sont pas une chose tout arbitraire? Serait-il possible que la nature formule toutes les combinaisons d'après trois types choisis au hasard? Les travaux de M. Kopp sont une réponse à cette question. Il y en a une autre plus vieille par son origine, plus nouvelle par l'oubli qui l'a cachée longtemps. Elle nous montre clairement que ce n'est pas le hasard qui est au fond de l'idée des types.

Remontons au temps de Gay-Lussac et de sa théorie volumétrique. Gay-Lussac a montré que :

Un volume de chlore se combine avec un volume d'hydrogène ;

Un volume d'oxygène se combine avec deux volumes d'hydrogène ;

Un volume d'azote se combine avec trois volumes d'hydrogène.

La capacité de combinaison de ces trois éléments pour l'hydrogène est donc essentiellement différente, et ce sont les combinaisons de l'hydrogène avec ces éléments, appelées aujourd'hui monoatomiques, diatomiques et triatomiques, qu'on a choisies comme types. Les différences dans les capacités de combinaison sont certainement choses très réelles, et on ne peut pas appeler arbitraire un système qui les prend pour fondement ; mais ces différences ont été comprises très tard. Nous avons vu que la loi des proportions multiples montrait que le même élément se combine à un autre en plusieurs proportions ; que l'azote, par exemple, se combine à 1/2 comme à 1 d'oxygène, etc. Cette propriété voilait la connaissance d'une capacité de saturation particulière des différents éléments. Aussi fallait-il séparer d'abord les notions de l'atome et de l'équivalent pour comprendre que les différents atomes diffèrent quant à leur équivalence, et on sait quelle confusion a longtemps régné à cet égard. M. Kekulé a été le premier à mentionner la nature bibasique du soufre, et M. Williamson appelait le sulfuryle SO_2 un radical bibasique.

M. Odling a appliqué cette vue à d'autres radicaux et à d'autres éléments. Il a marqué de trois accents le symbole du bismuth Bi, pour indiquer la triatomicité de cet élément.

Enfin, les recherches sur les glycols, les deductions tirées par M. Wurtz de l'étude de la glycérine, étendaient la notion de l'atomicité des hydrocarbures.

L'idée de l'atomicité est fondée sur celle de la saturation. Nous savons qu'un hydrocarbure de la formule générale $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (l'hydrogène d'éthyle C_2H_6 par exemple), est saturé, c'est-à-dire qu'il est incapable d'entrer en combinaison. Il devient non saturé en perdant de l'hydrogène, et il acquiert ainsi une atomicité proportionnelle au

nombre d'atomes d'hydrogène qu'il perd. Ainsi l'hydrocarbure saturé $C^n H^{2n+2}$, en perdant un atome d'hydrogène, devient monoatomique en se réduisant à $C^n H^{2n+1}$ (exemple d'éthyle $C^2 H^5$).

Il devient diatomique ($C^n H^{2n}$) comme l'éthylène ($C^2 H^4$) en perdant 2 atomes d'hydrogène. Il devient triatomique ($C^n H^{2n-1}$) en perdant 3 atomes d'hydrogène. La perte d'un quatrième atome d'hydrogène en fait un hydrocarbure tétratomique $C^n H^{2n-2}$, comme l'acétylène $C^2 H^2$, et ainsi de suite. Ce que nous venons d'exposer pour les hydrocarbures reste vrai pour les radicaux oxygénés : ainsi CO^2 est saturé, mais CO est diatomique.

Nous voyons que le même radical peut être monoatomique et triatomique comme l'allyle $C^3 H^5$, qui se combine à 1 atome et à 3 atomes de brome ou HO .

Nous connaissons également des radicaux qui sont tantôt diatomiques tantôt tétratomiques, etc.; mais nous ne connaissons pas de radicaux qui soient à la fois d'une atomicité paire et impaire. A cette observation, il s'en joint une autre : Les radicaux d'une atomicité paire peuvent exister à l'état libre; mais les radicaux à l'atomicité impaire se soudent ensemble quand ils sortent d'une combinaison; c'est ce que les densités de leur vapeur nous enseignent.

L'éthyle n'est pas $C^2 H^5$, mais bien $(C^1 H^5)^2$. Le peroxyde d'hydrogène n'est pas HO , mais bien $H^2 O^2$. La raison de cette loi est dans l'atomicité des éléments. L'oxygène diatomique n'est qu'à moitié saturé par un seul atome d'hydrogène. Il faut donc qu'il s'unisse à un second atome d'oxygène à moitié saturé d'hydrogène, pour compléter sa saturation. Les deux affinités libres des deux atomes d'oxygène, seaturent mutuellement.

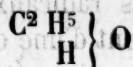
M. Kékulé a énoncé le premier en 1858, l'idée que le carbone est un élément tétratomique, c'est-à-dire que son atome a quatre points d'attraction. Une ou plusieurs des attractions du carbone peuvent être saturées par d'autres atomes du même élément. C'est ainsi que tiennent ensemble les molécules organiques. Le plus souvent la saturation mutuelle s'étend sur une seule atomicité dans chaque atome de carbone. C'est ce qui a lieu dans les hydrocarbures limités ou saturés $C^n H^{n+2}$.

Ici, les $2n-2$ affinités, qui manquent au nombre complet $4n$, sont saturées par les n atomes de carbone rивés ensemble de cette manière. Mais souvent les atomes de carbone se soudent par plus qu'une seule atomicité. C'est ce qui a lieu dans l'éthylène, dans l'acétylène, etc., où 2 ou 3 atomicités de chacun des deux atomes de carbone seaturent réciproquement. Mais l'action du chlore déränge ce groupement; elle diminue l'attraction mutuelle des atomes de carbone jusqu'au premier degré de saturation. En formant du bichlorure d'éthylène, du bichlo-

rure ou du tétrachlorure d'acétylène, le chlore occupe les places d'abord occupées par le carbone. Il y a d'autres hydrocarbures où les atomes de carbone sont soudés ensemble plus solidement, de manière que l'action chimique les dérange avec moins de facilité ; c'est ainsi que sont construits les hydrocarbures de la série aromatique. M. Kekulé a dernièrement publié des spéculations ingénieuses sur l'arrangement des atomes dans la série aromatique, qui expliquent clairement les nombreuses isoméries qui se trouvent dans cette série.

La théorie de l'atOMICITÉ résout donc la question de savoir comment les atomes tiennent ensemble dans la molécule. Elle nous explique comment peuvent exister des combinaisons sursaturées en apparence comme l'alcool ordinaire, qui est $= C^2H^6O$.

En effet, comme le groupe C^2 est saturé par six atomes d'hydrogène (puisque 2 des huit atOMICITÉS de C^2 seaturent réciproquement), il semble qu'il n'y a plus de point d'attraction libre pour attirer les deux atOMICITÉS de l'oxygène. Mais donnons à l'alcool sa formule typique :

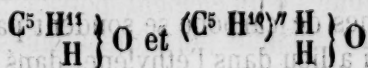


Elle nous indique que cinq atomes d'hydrogène seulement sont soudés directement au carbone pour former le radical éthyle, et que le sixième atome (remplaçable par le sodium et les radicaux monoatomiques), l'hydrogène typique, est soudé au radical éthyle par l'oxygène diatomique.

Nous voyons que ces formules typiques expliquent très clairement la construction de la molécule ; mais les formules typiques elles-mêmes ne sont rien qu'une expression de l'atOMICITÉ des éléments constituants.

Souvent l'atOMICITÉ explique la construction d'un radical.

Il y a un an à peine, M. Wurtz découvrit une série d'alcools isomériques avec celle de l'alcool ordinaire. Les termes de cette série se comportent comme des hydrates d'hydrocarbures, diatomiques (ces hydrocarbures sortent très facilement de la combinaison), tandis que les termes de la série ordinaire se comportent comme de l'eau dans laquelle un atome d'hydrogène est remplacé par un radical monoatomique. Cette différence est représentée d'après M. Wurtz par ces deux formules :



qui s'expliquent d'elles-mêmes.

La tétratomicité du carbone explique enfin la loi énoncée par Gerhardt, que dans une combinaison du carbone, les éléments d'une atOMICITÉ impaire (comme le chlore, l'hydrogène, l'azote) se trouvent

toujours en un nombre tel, que leur somme est un chiffre pair. La raison de ce fait est très simple.

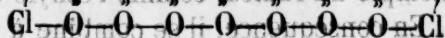
Prenons pour exemple un radical comme l'éthyle C^2H^5 . Il a une affinité non saturée. En conséquence, il se combine à une autre molécule d'éthyle, de manière que l'éthyle libre C^2H^{10} contient un nombre pair d'hydrogène. L'éthylène C^2H^4 , au contraire, qui a deux affinités non saturées, peut s'arranger de manière que les deux affinités libres se saturent mutuellement. De ces considérations sur l'atomicité des radicaux, M. Wurtz passe à celles sur l'atomicité des éléments.

Des faits importants qu'il relève dans ce chapitre, nous signalons les suivants :

Les éléments, comme les radicaux, ont souvent plus qu'une seule atomicité. Il faut distinguer entre leur atomicité maximum et leur atomicité actuelle, celle qu'ils présentent dans un cas donné. Les éléments se comportent d'une manière différente vis-à-vis d'autres éléments ou de radicaux composés. Le plomb, par exemple, qui ne se combine qu'avec deux atomes de chlore, forme un composé bien défini avec quatre molécules d'éthyle. Son atomicité maximum est donc au moins égale à quatre. Mais deux des quatre points d'attraction de l'atome de plomb exercent leur attraction seulement sur les radicaux alcooliques, mais pas sur le chlore et les autres éléments analogues. La raison de cette différence est encore inconnue, comme l'est la nature de la force chimique. N'oublions pas que nos connaissances sur la nature des forces physiques n'est pas plus avancée. Nous ne connaissons pas les forces, mais seulement les lois des mouvements qu'elles produisent. En chimie, nous sommes encore moins avancés : nous ne connaissons pas les mouvements moléculaires qui se produisent, nous ne connaissons que leurs effets visibles.

Le grand progrès que la chimie moderne a fait est de fonder la base d'une mécanique moléculaire qui, aujourd'hui n'existe pas et ne peut pas exister dans la chimie. Qui ne voit pas que la détermination du nombre des points d'attraction des atomes est un pas considérable dans cette direction ? Pour arriver à cette détermination, il y a à prendre des précautions, qui ont été oubliées par plusieurs chimistes. L'atomicité d'un élément est déterminé par le nombre d'atomes des éléments *monoatomiques* avec lesquels il peut se combiner. Mais ses combinaisons avec plusieurs atomes d'un élément *polyatomique* ne nous disent rien à cet égard. Car lorsque plusieurs atomes d'oxygène ou d'un autre élément *polyatomique* entrent en combinaison avec un autre corps simple, deux cas se présentent : ou bien toutes les affinités de l'oxygène sont saturées par celles de l'autre élément ; ou bien les atomes d'oxygène se saturent partiellement entre eux, formant pour ainsi dire une chaîne aux extrémités de laquelle d'autres éléments

viennent se souder. Prenons pour exemple l'acide perchlorique anhydre représenté par la chaîne suivante.



Le chlore est loin d'être heptatomique dans l'acide perchlorique anhydre Cl_2O_7 , et d'être tétratomique dans l'acide perchlorique hydraté ClH_4O_8 . Le chlore est toujours monoatomique. Ces remarques s'appliquent aux peroxydés et aux persulfures des métaux, comme le peroxyde de manganèse, le persulfure de fer.

L'atomicité du fer a été longtemps une énigme. Il est diatomique dans les combinaisons ferreuses, qui renferment un atome de fer, comme FeCl_2 . Mais les combinaisons ferriques qui contiennent un atome double de fer sont, non pas tétratomiques, mais hexatomiques. C'est ce qui résulte surtout des recherches de M. Scheurer-Kestner. M. Friedel a donné dernièrement une solution vraisemblable de ce phénomène étrange. On peut admettre que l'atomicité maximum du fer est $\equiv 4$ et non pas $\equiv 2$. Supposons que deux atomes tétratomiques de fer se combinent par la saturation mutuelle d'une atomicité de chaque côté, et nous aurons un atome double (Fe_2), qui est triatomique.

En effet, le carbone est loin d'être le seul élément qui puisse se condenser, se combiner avec lui-même ou sonder ensemble d'autres éléments. Seulement il possède cette propriété à un degré plus haut que les autres éléments.

Cette remarque nous introduit dans la partie finale de l'œuvre de M. Wurtz, qui traite de l'alliance de la chimie organique et de la chimie minérale.

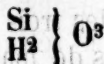
La circonstance que les atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène peuvent s'accumuler dans les composés organiques, de manière à former des molécules très complexes, a fait prévaloir longtemps l'opinion que les combinaisons du carbone (les combinaisons organiques) ont un cachet tout spécial.

Mais ce pouvoir d'accumulation ne dépend que de l'atomicité élevée du carbone et de son pouvoir de former des combinaisons condensées. Nous savons aujourd'hui que cette propriété est partagée par d'autres éléments, qui la possèdent à un moindre degré. Le silicium surtout est comparable sous ce rapport au carbone, et la complication de ses combinaisons rapproche ces dernières des composés organiques. Si néanmoins sa chimie diffère beaucoup de celle du carbone, cela tient à deux circonstances : d'abord il forme avec l'oxygène un composé fixe, ensuite il n'y a qu'une seule combinaison du silicium avec l'hydrogène à côté de tant d'hydrures du carbone, et le seul hydrure du silicium que nous connaissons est spontanément inflammable.

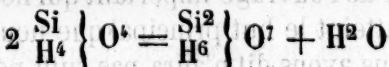
Le pouvoir du silicium de former des combinaisons condensées se limite donc aux composés oxygénés de ce corps, et l'absence d'hydrosilicures condensés nous engage à admettre que les atomes ne se soudent pas en général directement, mais que c'est l'oxygène qui tient ensemble les atomes du silicium. L'acide silicique est représenté par la formule



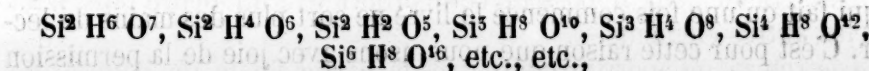
Remplaçons l'hydrogène par du magnésium, du glycinium, du zinc, etc., et nous aurons le péridot, la phénacite, la Willémite, etc. Que l'acide silicique perde une molécule d'eau, il deviendra



Le magnésium remplaçant l'hydrogène de cet acide, nous fournit le minéral connu sous le nom d'eustatit. Supposons maintenant que deux ou plusieurs molécules d'acide silicique se combinent avec élimination d'eau, comme le font deux ou plusieurs molécules de glycol, en formant les alcools polyéthyléniques :



et nous obtiendrons les acides condensés :



acides non connus à l'état libre, mais dont les sels constituent de nombreux minéraux. Ainsi, à la première de ces formules correspond l'okénite, à la dernière correspondent plusieurs grenats, l'émeraude et le feldspath-orthose.

Nous avons déjà dit que les éthers, les alcools, les acides de la chimie organique, fournissent beaucoup d'exemples, dont ces silicates sont les représentants dans le règne minéral. Comparons maintenant les formules si claires, que M. Wurtz attribue à ces minéraux d'après leur analogie avec les composés organiques, aux formules lourdes et irrationnelles, qui se trouvent encore dans presque tous les manuels de chimie et de minéralogie, et nous verrons quels progrès l'alliance de la chimie organique avec la chimie minérale, une fois établie, permet de faire faire à cette dernière. M. Wurtz poursuit ces analogies dans tous les groupes de la chimie, les oxydes et les sels compliqués, les chlorures et les azotures. Nous ne pouvons pas le suivre dans ces détails, qui sont pourtant d'un haut intérêt.

Nous ne donnerons, pour conclure cette étude, qu'un dernier exemple de la clarté que les théories modernes apportent aux ques-

tions obscures de la chimie minéralogique. On connaît depuis longtemps des phosphates de magnésium et de plomb, appelés wagnerite et pyromorphite, qui contiennent toujours une très petite quantité, soit de fluor, soit de chlore. Les anciennes formules n'expliquent pas cette coïncidence, qu'on ne peut cependant pas regarder comme fortuite. S'appuyant sur certaines analogies de la chimie organique et sur les analyses de ces minéraux, M. Wurtz est parvenu à reconnaître la cause de leur composition étrange.

La magnésite est formée d'un atome d'acide phosphorique, qui est triatomique, et de magnésium. Combien faut-il de magnésium pour saturer (pour remplacer l'hydrogène), d'un atome d'acide phosphorique ? Le magnésium est un métal diatomique. Un atome de ce métal ne suffit donc pas pour remplacer les trois atomes d'hydrogène de l'acide phosphorique, et si deux atomes de magnésium entrent dans la réaction, une atomicité du métal reste non saturée. Voilà la raison pour laquelle un atome de chlore ou de fluor entre dans la composition de ce minéral. Des conclusions semblables expliquent la composition de la pyromorphite.

Si nous avons réussi à donner au lecteur une idée de la clarté de l'unité et de la variété de l'ouvrage important qui nous a occupé dans ces pages, nous aurons atteint le but principal que nous nous sommes proposé. Mais ce que nous avons dit n'aura pas suffi pour donner une idée de la vivacité et de la chaleur communicative qui en caractérise le style et qui fait qu'une fois commencé le livre ne sort plus des mains du lecteur. C'est pour cette raison que nous usons avec joie de la permission qui nous a été donnée par l'auteur d'ajouter à ces pages la conclusion de son ouvrage.

Voici cette conclusion :

« Je m'arrête, car j'ai rempli ma tâche. J'ai essayé de poursuivre dans les composés les plus divers, dans les réactions les plus variées, cette alliance entre la chimie organique et la chimie minérale, que tout le monde a proclamée, que peu de personnes ont essayé, jusqu'ici, de nouer d'une manière solide. Dans les pages précédentes, j'ai signalé bien des analogies et j'ai cherché à les exprimer dans cette notation typique, si claire lorsqu'il s'agit de représenter les liens de parenté qui existent entre les corps. Je me suis appuyé sur quelques-unes des données fondamentales de ce qu'on nomme aujourd'hui la *nouvelle chimie*. Et peut-être a-t-on tort de la nommer ainsi, car cette chimie est toujours celle de Lavoisier, et, si depuis 90 ans la science qu'il a créée a pris un développement magnifique, elle le doit, non à une révolution, mais à un progrès continu : la chaîne de ce progrès ne s'est jamais brisée.

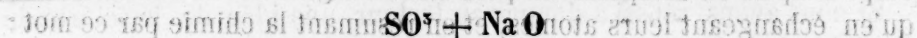
» A la fin du siècle dernier, les faits concernant la composition des

acides, des oxydes et des sels, composaient, en grande partie, le domaine de la chimie.

» Les idées théoriques, relativement à la constitution des corps composés, en général, étaient fondées sur l'étude des réactions qui donnent naissance aux composés oxygénés, aux sels en particulier.

» On peut les résumer ainsi : Toutes les combinaisons chimiques se forment par l'addition de deux éléments simples ou composés; tous les corps composés offrent une constitution binaire. C'est ce qu'on nomme le dualisme.

» Berzelius adopta cette doctrine et chercha à la fortifier en l'appuyant sur les faits relatifs à la décomposition électrolytique des sels. L'hypothèse électrochimique devint le support de l'hypothèse dualistique. Vous voyez bien, disait le maître, que les sels renferment les éléments de l'acide juxtaposés à ceux de l'oxyde et non confondus avec eux; car lorsque nous soumettons à l'électrolyse un sel, tel que le sulfate de soude, l'acide sulfurique, ou l'élément électronégatif, se rend au pôle positif et la soude ou l'élément électropositif, se rend au pôle négatif. Ainsi, les formules dualistiques du sulfate de soude



et des sels en général semblaient appuyées, non-seulement par les faits relatifs à la synthèse de ces composés et à leur mode de formation le plus ordinaire, mais encore par la décomposition que le courant électrique fait subir à quelques-uns d'entre eux. Nous savons aujourd'hui que l'argument est mauvais, et qu'il peut être tourné contre l'hypothèse qui a régné, pendant si longtemps, sur la constitution des sels. Nous savons que, dans l'électrolyse du sulfate de soude comme dans celle du sulfate de cuivre, ce n'est point l'oxyde, c'est le métal qui se porte au pôle négatif, et que l'alcali libre n'y apparaît qu'à la suite d'une action secondaire, savoir la décomposition de l'eau par le métal autour de l'électrode négative.

» Mais on ne savait pas cela en 1834, et pourtant, dès cette époque, ont été découverts les faits qui devaient ruiner l'hypothèse dualistique sur la constitution des corps composés : M. Dumas prouva que le chlore peut se fixer sur les corps organiques autrement que par addition, c'est-à-dire par substitution; que le chlore, élément électronégatif, peut y prendre la place de l'hydrogène, élément électropositif. Berzelius repoussa l'interprétation la plus naturelle de ces faits, et chercha à exprimer la composition des corps organiques chlorés par des formules dualistiques. Ainsi l'acide trichloracétique était envisagé comme une combinaison de chlorure de carbone et d'acide oxalique.



» Des formules analogues à la précédente, et souvent plus compliquées, étaient attribuées aux nombreux produits de substitution dont les travaux de Laurent et ceux de MM. Regnault et Malaguti avaient enrichi la science. Jamais Berzelius ne s'était montré si fécond en hypothèses, et les ressources de son puissant esprit se sont épuisées dans ce travail ingrat : en torturant les faits pour les adapter à sa théorie, il fit la ruine de ses idées.

» L'école française a réagi contre ces exagérations. M. Dumas, Laurent et, plus tard, Gerhardt ont soutenu contre l'auteur de la théorie électrochimique une lutte ardente et victorieuse. Les corps organiques sont formés par des groupes d'atomes unis entre eux par les liens de l'affinité et formant un tout : M. Dumas l'a dit le premier ; Laurent et Gerhardt, adoptant et développant cette idée, en ont fait le fondement de leurs conceptions théoriques : elle est à la base du *système unitaire*.

» Mais, comme il arrive toujours, dans cette réaction quelques-uns sont allés trop loin. En disant, il y a une dizaine d'années, que les corps simples ou composés ne pouvaient réagir les uns sur les autres qu'en échangeant leurs atomes, et en résumant la chimie par ce mot : tout est double décomposition, Gerhardt lui-même a exagéré.

» Oui, tout est double décomposition dans un grand nombre des réactions, lorsque des molécules, que nous pouvons considérer comme saturées entrent en conflit, les unes avec les autres. Dans chacune d'elles, prise isolément, les affinités de tous les atomes sont satisfaites et les forces qui les unissent sont comme épuisées. Mais lorsqu'on les met en contact, cet état d'équilibre peut se rompre et des échanges d'atomes peuvent s'effectuer, en vertu de cette affinité élective dont Bergmann parlait il y a un siècle.

» Mais tout n'est pas double décomposition lorsqu'il s'agit de réactions entre corps qui ne sont pas arrivés à l'état de saturation. Une combinaison qui renferme un ou plusieurs éléments polyatomiques, dont les affinités ne sont point satisfaites peut fixer de nouveaux éléments, en vertu de cette tendance que possèdent les atomes de manifester et d'exercer, dans leur plénitude, les forces chimiques qui résident en eux. Ici, ce ne sont point des échanges d'atomes qui constituent la réaction, ce sont des additions d'atomes. De nouvelles affinités se sont réveillées et se sont satisfaites : l'édifice moléculaire a grandi.

» De telles réactions font voir que la puissance de combinaison des atomes ne s'épuise pas d'un seul coup, mais qu'elle s'exerce par degrés. C'est cette puissance de combinaison qu'on nomme aujourd'hui *atomicité*. Elle est à la base des idées théoriques modernes. Que si nous voulons exprimer, en traits généraux, les relations qui existent

entre les corps, dirons-nous encore, avec Gerhardt, que tous doivent être comparés à trois ou quatre substances choisies comme types et pouvant se modifier indéfiniment par voie de substitution ? Non ; nous pouvons remonter à un principe supérieur et nous dirons :

» Que les quantités de matière qui entrent en action dans les phénomènes chimiques, et qu'on a nommées atomes, ne sont pas douées au même degré de la force qui préside aux combinaisons ;

» Que la diversité dans la manifestation de cette force, tantôt simple, tantôt multiple, donne lieu à différentes formes de combinaison ;

» Que, dans un composé donné, représentant une quelconque de ces formes, tous les atomes sont unis par une partie ou par la totalité des affinités qui résident en eux ;

» Enfin, que cette affinité s'exerce non-seulement entre les atomes hétérogènes, mais encore entre les atomes de même nature.

» Dans la diversité des formes de combinaisons nous retrouvons l'idée typique ; mais cette idée n'offre plus qu'une importance secondaire : elle est subordonnée à un principe plus général.

» La théorie des types, née d'une étude attentive d'un grand nombre de métamorphoses, se bornait à comparer les corps entre eux, et les représentait comme dérivant les uns des autres par substitution. On va plus loin aujourd'hui, et, recherchant de quelle manière l'affinité rive les atomes les uns aux autres, dans un composé donné, on s'efforce de définir les rapports qui existent entre ces atomes. Mais qui ne voit aussi que cette théorie de l'atomicité que nous avons cherché à exposer n'est que l'expression rajeunie et développée de la loi des proportions multiples ? Qui ne voit que la chimie contemporaine, en considérant si attentivement le rôle de l'affinité dans les combinaisons et surtout dans ces additions moléculaires que Gerhardt avait négligées, a fait en quelque sorte un retour vers le passé ? On peut donc dire que les idées qui tendent à prévaloir aujourd'hui, tiennent le milieu entre les théories anciennes et celles qui ont été développées par Laurent et par Gerhardt. »

Ainsi finissent les leçons de philosophie chimique de M. Wurtz. Après avoir montré les grands progrès de la chimie, depuis qu'elle s'appuie sur les idées modernes, il s'arrête à un progrès isolé, qui n'est qu'un pas en arrière. Il veut oublier la foule d'idées nouvelles qui dirigent aujourd'hui la science, pour rendre justice à une idée ancienne qu'on a négligée pendant un certain temps. — C'est parce que lui-même est un des auteurs principaux des idées qui dominent aujourd'hui. C'est parce que ses propres découvertes ont eu la plus grande influence sur les théories qu'on professe aujourd'hui partout, qu'on commence à professer même dans leur pays natal, où on leur a opposé pendant longtemps une résistance aveugle. Mais cette résis-

tance, qui n'a pas découragé Laurent et Gerhardt, est destinée à disparaître.

Car, notons-le bien, la plupart des grandes et nombreuses découvertes de ces dernières vingt années sont sorties de cette doctrine, que M. Wurtz nous expose. Quelle autre réponse faut-il opposer à ceux qui s'efforcent à comparer ces théories aux syllogismes stériles du moyen âge, ramenant tous les problèmes à des catégories arbitraires déterminées d'avance ?

La science ne connaît pas de dogmes. Plusieurs des idées avancées aujourd'hui seront modifiées, d'autres idées seront ajoutées peut-être dans peu de temps.

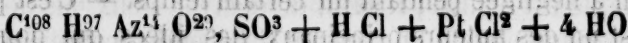
Puisse le savant auteur, qui vient de construire ce monument précieux de la science d'aujourd'hui revenir alors nous montrer les modifications et les agrandissements que sa construction aura subies.

ALPH. OPPENHEIM.

DE LA CASÉINE DU LAIT & DE SES AFFINITÉS

Dans une précédente communication¹, nous avons indiqué les combinaisons régulièrement constituées que forme la caséine du lait avec divers acides ; aujourd'hui, nous résumons, dans une note nouvelle, plusieurs faits qui mettent en évidence la direction particulière de cette affinité de la caséine pour certains acides, et qui établissent en outre la composition de la caséine libre, ainsi que l'identité organique de la caséine soluble du lait avec la caséine insoluble.

En étudiant le déplacement réciproque des acides combinés à la caséine, nous avons dissous la caséine sulfurique dans de l'acide hydrochlorique très dilué, employé en grand excès ; cette dissolution se fit avec difficulté ; néanmoins elle précipitait par le bichlorure de platine, comme aurait pu le faire une dissolution de caséine hydrochlorique. Il était intéressant de connaître la composition du produit platinique ainsi obtenu : du sulfate de caséine bien lavé fut dissous dans de l'eau acidulée au millième par de l'acide hydrochlorique, et cette solution fut précipitée par le bichlorure de platine. Le précipité lavé à l'eau, à l'alcool et à l'éther fut analysé : il donna des nombres qui s'accordent exactement avec la formule :



Caséine sulfurique.

Les quatre équivalents d'eau ont été éliminés à + 130°.

¹ Voir *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. LX, p. 118, n° 3, 16 janvier 1865, et *Presse scientifique des deux mondes* du 1^{er} février dernier.

Ainsi, dans la formation du composé précédent, la caséine sulfurique fonctionne comme une nouvelle unité chimique, comme le ferait la caséine elle-même. Cette aptitude de la part d'une molécule aussi lourde et aussi complexe déjà que la caséine, à s'annexer successivement plusieurs groupements nouveaux est un fait bien digne de remarque.

Afin de savoir quelle serait la limite d'un phénomène de cet ordre, de la caséine phosphorique fut dissoute dans de l'acide sulfurique étendu de son volume d'eau; puis cette dissolution fut aussitôt additionnée d'eau. Le précipité blanc et caséux qui prit naissance fut lavé à l'eau, à l'alcool et à l'éther et analysé; il consistait en caséine sulfurique pure, sans trace d'acide phosphorique; ainsi, dans ce dernier cas, l'acide sulfurique avait simplement déplacé l'acide phosphorique.

Ces deux acides furent alors mis en relation avec la caséine d'une autre façon; la caséine phosphorique ayant été dissoute dans de l'eau alcalinisée par de la soude, cette solution fut versée peu à peu dans de l'acide sulfurique très dilué. Le précipité blanc et caséux qui se forma ne consistait plus en caséine sulfurique pure; il retenait une quantité notable d'acide phosphorique, 2,58 0/0, ce qui correspondrait sensiblement à un demi-équivalent d'acide phosphorique uni à l'équivalent de caséine sulfurique.

Sans attacher plus d'importance qu'il ne convient à une formule de ce genre, il n'en résulte pas moins que l'acide sulfurique et l'acide phosphorique peuvent se trouver simultanément associés à la caséine, et cette circonstance frappera certainement ceux qui savent combien il est ordinaire de trouver en même temps du soufre et du phosphore unis aux matières albuminoïdes.

Il eût été facile de multiplier les faits du même ordre et, en changeant les acides, mis en rapport avec la caséine, de trouver d'autres exemples, soit de déplacement, soit d'annexion complète ou incomplète. Mais dans cette étude de la caséine, on constate à chaque instant de singulières dispositions de l'affinité, et nous avons cru devoir nous arrêter dès qu'une disposition nouvelle était bien établie.

L'action de l'eau sur quelques composés acides de la caséine nous a fourni des résultats très différents de ceux qui précèdent.

En lavant la caséine acétique à l'eau, on s'aperçoit très vite que l'acide acétique est enlevé; il suffit de délayer deux fois de suite dans l'eau le coagulum obtenu en versant de l'acide acétique dans du lait dilué ou bien dans une solution alcaline de caséine, pour éliminer tout l'acide acétique. Après ces lavages, si l'on dissout la matière caséuse dans de l'eau chargée d'acide tartrique et qu'on distille, l'on ne recueille pas la moindre trace d'acide acétique dans l'eau provenant de

la distillation : c'est donc là un moyen d'obtenir de la caséine pure et libre de toute combinaison.

Mais l'acide acétique n'est pas le seul que les simples lavages à l'eau parviennent à entraîner et à séparer de la caséine : les combinaisons formées par les acides hydriodique, perchlorique et sulfocyanhydrique sont dans le même cas.

Ainsi, après plusieurs lavages à l'eau, la caséine hydriodique ne contenait que 4,02 d'iode, au lieu de 9,49 0/0 ; la caséine perchlorique, lavée de même, ne renfermait plus que 1,41 0/0 de chlore au lieu de 2,65 ; enfin la caséine sulfocyanhydrique bien lavée ne fournissait plus que 0,60 de soufre, au lieu de 1,53 0/0.

Toutefois, aucune des combinaisons précédentes n'est détruite aussi facilement que la caséine acétique, à laquelle nous avons eu recours désormais, pour isoler la caséine. Après avoir précipité le lait dilué par l'acide acétique, on lave le coagulum à l'eau, à l'alcool et à l'éther ; on le dissout dans une lessive sodique très faible, on le précipite de nouveau par l'acide acétique, on le lave encore une fois comme précédemment, et on évapore l'éther qui mouille ce coagulum, à l'air libre ou dans le vide.

On obtient ainsi une poudre légère, qui a la blancheur du lait, et dont la combustion ne laisse que quelques millièmes de cendres.

Cette poudre, sauf les traces de cendres, est de la caséine pure : elle est insoluble dans l'alcool et dans l'éther, et très peu soluble dans l'eau. Celle-ci, longtemps agitée avec de la caséine fraîche, en dissout environ 0 gr. 06 par litre. C'est là une différence marquée entre la caséine libre et ses combinaisons avec les acides, lesquelles jouissent, à l'exception de la caséine oxalique, d'une solubilité plus ou moins prononcée.

La caséine perd très sensiblement de l'eau à $+ 115^{\circ}$; cette perte augmente à $+ 130^{\circ}$, et à $+ 150^{\circ}$ la caséine reste encore blanche ; elle ne se colore en jaune que de 155° à 160° . Cette action progressive de la chaleur indique une déshydratation qui s'exprime en équivalents.

Nous avons analysé comparativement de la caséine préparée comme nous l'indiquons plus haut et de la caséine redissoute trois fois de suite dans une lessive sodique, précipitée chaque fois par de l'acide acétique et lavée ensuite dix fois de suite et successivement à l'eau, à l'alcool et à l'éther. La composition et l'hydratation ne permettent pas de distinguer ces deux produits l'un de l'autre ; on en jugera par les nombres que nous transcrivons :

Caséine (préparation ordinaire).

Carbone 52,58

Hydrogène 8,42

Azote 15,71

Caséine redissoute trois fois et lavée dix fois à l'eau, l'alcool et l'éther.

Carbone.....	53.04
Hydrogène.....	8.72
Azote.....	15.73

En considérant la caséine comme une amide double de tyrosine et de leucine, les nombres théoriques seraient : Carbone = 53,26; hydrogène = 8,36; azote = 16,09.

La caséine I a perdu à $+115^{\circ}$ 2,23 0/0 d'eau.
— à $+150^{\circ}$ 3,95 —

La caséine II a perdu à $+115^{\circ}$ 2,15 —
— à $+150^{\circ}$ 3,88 —

En exprimant la caséine hydratée par $C^{1018} H^{97} Az^{14} O^{29}, 5HO$, le calcul indique pour deux équivalents d'eau, éliminés à $+115^{\circ}$, une perte de 2,21 0/0, et pour les cinq équivalents d'eau, éliminés à 150° , une perte de 3,71.

Pour établir l'identité de la caséine insoluble du lait avec la caséine précédente qui avait été retirée du lait, étendu de quatre volumes d'eau, cette caséine insoluble, séparée du lait par la filtration, fut épuisée par l'alcool et par l'éther, puis dissoute dans une lessive sodique et finalement précipitée par l'acide acétique.

La composition déterminée par un dosage de tous les éléments a offert cette particularité que le degré d'hydratation n'était plus le même que dans la caséine précédente; ainsi l'analyse élémentaire a donné les nombres suivants : carbone = 54,32; hydrogène, = 8,17; azote = 15,95.

Ce qui correspond à une caséine ne renfermant plus que 3 équivalents d'eau, au lieu de 5; en effet la déshydratation à $+115^{\circ}$ est de 1,78 0/0 et de 2,73 à $+150^{\circ}$, et, comme la matière jaunissait à $+150^{\circ}$, il est permis de croire que la perte d'eau totale était terminée à $+130^{\circ}$ et ne s'élevait qu'à 2,49, nombre fourni par l'expérience.

En résumé, la caséine insoluble du lait aurait pour formule : $C^{106} H^{97} Az^{14} O^{29}, 3HO$, ce qui fournit pour la composition théorique : carbone = 54,00; hydrogène = 8,33; azote = 16,33.

D'ailleurs l'hydratation de la caséine est encore sujette à d'autres variations que nous avons constatées : ainsi, après avoir décomposé la caséine sulfocyanhydrique par des lavages à l'eau, nous avons reconnu qu'elle était anhydre. Maintenue plusieurs heures à $+150^{\circ}$, elle ne perdait que quelques millièmes d'eau; la proportion d'azote y correspondait aussi très exactement à de la caséine anhydre ($C=55.24$; $H=8.26$; $Az=16.70$; $O=19.80$).

Pour compléter l'énumération des différences qui existent entre les deux caséines du lait, nous devons ajouter encore que la caséine insoluble, purifiée par l'alcool et par l'éther, présente des proportions de cendres variables de 0,53 à 7,08 0/0; la caséine insoluble retient également en combinaison des matières organiques diverses qu'il n'est pas facile de déterminer et dont la proportion est aussi très variable.

Pour nous, il ne saurait y avoir de doute sur l'identité du groupement organique formant le noyau des deux caséines du lait. Maintenant, que l'on tienne compte de l'influence exercée sur l'analyse élémentaire de la caséine par différents degrés d'hydratation, par l'annexion plus ou moins complète d'un ou de plusieurs acides, par l'incorporation de substances minérales ou organiques diverses, et en proportion très variables, que l'on tienne compte de toutes ces causes de perturbation dans le dosage des éléments de la caséine, et l'on s'expliquera quelques divergences parmi les nombres consignés par d'éminents chimistes.

Les relations chimiques des matières albuminoïdes sont si nombreuses, si complexes et encore aujourd'hui si obscures, qu'à moins d'une rencontre fortuite, on ne comprendrait pas que l'analyse seule, même la plus rigoureuse, parvint à en indiquer exactement la composition.

E. MILLON. — A. COMMAILLE.

DE LA FUMIVORITÉ

Nous publions ici une lettre de M. le président de la Société industrielle de Mulhouse à son Excellence le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et la réponse du ministre.

Mulhouse, le 13 mars 1865.

Monsieur le Ministre,

La Société industrielle de Mulhouse se fait un devoir de remercier Votre Excellence d'avoir soumis à la signature de l'Empereur le décret du 25 janvier 1865, qui adoucit et même annule avec raison, dans l'intérêt de nos usines, plusieurs prescriptions aujourd'hui surannées de l'ordonnance de 1863. Le nouveau règlement a été reçu avec une vive satisfaction dans notre grand centre manufacturier, parce que chacun s'est plu à en reconnaître

l'esprit libéral, conforme aux vœux adressés à Votre Excellence de divers côtés, et notamment par notre Société, à l'occasion de l'enquête ouverte sur ce sujet.

Cependant, monsieur le ministre, parmi les exigences du décret de janvier, il en est une pour laquelle il ne vous semble pas que l'industrie puisse être prête dans la limite de temps qui lui est imposée; nous voulons parler de la fumivorité, qui doit être complètement obtenue dans le délai de six mois. Malgré l'essai que nous avons fait de plusieurs appareils (Beaufumé, Palazot, Thierry, Chodzko, etc.), nous avouons ne connaître aucun moyen pratique de résoudre ce problème d'une manière satisfaisante; c'est-à-dire sans augmenter notablement le poids du combustible brûlé, ou sans exiger de la part du chauffeur une attention soutenue, dont il pourra bien faire preuve durant la courte durée d'une expérience, mais qu'on ne pourra jamais obtenir de lui constamment pendant la continuité de son travail normal.

La Société industrielle de Mulhouse, qui étudie spécialement depuis plusieurs années tout ce qui se rapporte à la production de la vapeur, est prête à essayer avec le soin scrupuleux qu'elle apporte à ses travaux, et qu'on se plaît généralement à reconnaître, toutes les méthodes qui lui seront soumises par les inventeurs, au point de vue de la fumivorité, et elle se met entièrement à la disposition de Votre Excellence, pour le cas où vous désireriez avoir son opinion sur tels appareils qu'il vous plairait de soumettre à l'examen de son comité de mécanique.

Permettez-nous toutefois de vous faire observer, monsieur le ministre, qu'un délai de six mois semble bien court pour étudier sérieusement tout ce qui a été proposé jusqu'ici, car on ne peut juger utilement de la valeur d'un procédé, que lorsqu'on lui a fait subir de longues épreuves. Combien de fois, en effet, n'est-il pas arrivé que des inventions, après avoir eu l'approbation d'ingénieurs très compétents, pour avoir été essayées pendant un temps insuffisant, ont été bientôt abandonnées lorsque leurs défauts se sont révélés dans le travail ordinaire des ateliers.

N'est-ce pas là l'histoire des fumivores appliqués aux locomotives? Si, contrairement aux prescriptions rigoureuses de leurs cahiers des charges, les compagnies de chemin de fer ne brûlent pas leur fumée; ce n'est pas faute d'appareils plus ou moins prônés imaginés à leur usage, mais simplement parce que la pratique n'a pas sanctionné les louanges contenues dans les rapports dont plusieurs ont été l'objet. En présence de considérations si graves, le gouvernement a donné la preuve d'une sage tolérance à l'égard de la traction des convois; et nous espérons qu'il ne voudra pas se montrer plus sévère envers les usines employant des machines fixes. Les difficultés y sont les mêmes; l'exécution des règlements ne saurait y être différente. Rendre les cheminées fumivores, c'est le désir de tout le monde, mais nous comptons assez sur la bienveillance et la justice du gouvernement, pour espérer qu'il ne sévira pas contre les industriels, avant de leur avoir donné le temps de faire choix d'un procédé pratique et efficace, si tant est qu'il en existe un déjà.

Nous avons l'honneur, etc.

Que résulte-t-il de cette lettre : 1^{re} Qu'une question importante demande une prompte solution ; 2^e Que réellement le temps prescrit est trop court ; 3^e Que l'inventeur d'un appareil véritablement fumivore et bon marché, n'entraînant point une plus grande dépense de combustible, rendrait un service important à l'industrie, tout en y trouvant un avantage personnel.

Voici maintenant la réponse de M. le ministre :

Paris, le 1^{er} avril 1865.

Monsieur,

J'ai reçu la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire pour me soumettre des observations de la Société Industrielle de Mulhouse, au sujet de la prescription de l'article 19 du décret du 15 janvier 1865, sur les chaudières à vapeur, laquelle porte que le foyer des chaudières de toute catégorie doit brûler sa fumée et qu'un délai de six mois est accordé pour l'exécution de cette disposition.

Vous exposez qu'il n'existe pas encore, dans la pratique, de procédé fumivore entièrement efficace ; qu'il sera dès lors difficile aux industriels de se conformer à ladite prescription dans le délai fixé.

Vous demandez qu'on use de tolérance jusqu'au moment où le problème de la fumivorité aura pu être complètement résolu.

Le décret de 1865, monsieur, en disposant que les chaudières à vapeur devront brûler leur fumée, a voulu poser le principe général, auquel devaient se conformer les propriétaires d'appareils à vapeur, ainsi que le font tous les actes de concession en matière de chemin de fer ; il a voulu indiquer le but vers lequel ils devraient tendre, leur laissant ensuite, dans l'application, à employer le procédé qu'ils jugeraient le plus propre à atteindre ce résultat.

Que jusqu'ici on n'ait pas encore découvert un appareil fumivore qui fasse disparaître complètement la fumée, c'est ce que je n'ai ni à contester ni à admettre ; mais ce qui est constant, c'est que l'on connaît un certain nombre de mécanismes assez efficaces pour que les foyers auxquels ils sont adoptés ne donnent pas plus de fumée que les foyers des cheminées ordinaires. On peut donc considérer le problème comme à peu près résolu ; et, d'ailleurs, dans le cas où les plaintes s'élèveraient, ce seront les tribunaux qui apprécieront si les propriétaires d'appareils à vapeur ont fait tout ce qui dépendait d'eux pour exécuter les prescriptions du règlement.

Il y a donc là des garanties suffisantes pour tous les intérêts, et je ne pense pas dès lors qu'il y ait lieu de modifier la disposition écrite dans le décret du 15 janvier 1865.

Recevez, monsieur, l'assurance de ma considération très distinguée.

Le Ministre de l'agriculture, du commerce
et des travaux publics,

ARMAND RÉHIC.

Nous espérons que le délai si court accordé par le décret du 23 janvier 1865 aura pour résultat d'amener rapidement la solution du problème de la fumivrité. Les industriels eux-mêmes auront sans doute intérêt à faire ou à encourager des essais faits dans ce sens.

JACQUES BARRAL.

REVUE INDUSTRIELLE

Situation souffrante de l'industrie. — Banque nationale hypothécaire. — Canalisation. — Tarifs des chemins de fer. — Situation de l'industrie houillère en 1864 par M. A. Burat. — La Franklinite. — Machine à vapeur rotative de M. Serkis Ballian. — Fabrication des chandelles plaquées en acide stéarique. — Frein hippique de M. Joseph Secoué.

Situation souffrante de l'industrie. — On se plaint de tous les côtés de l'état précaire dans lequel se trouvent placés la majorité de nos fabricants ; la plupart se trouvent placés, par suite de la crise actuelle, entre ces deux positions difficiles, diminuer leurs prix de vente, augmenter les prix de main-d'œuvre ; nous croyons que la seule solution possible est d'augmenter le chiffre de leur production ; mais dans la majorité des cas, il leur est difficile d'arriver à ce but sans l'appui puissant du capital, et le capital, par suite de promesses souvent trop illusoires, se trouve attiré vers les grandes opérations financières et s'y jette avec une ardeur et une facilité peu rassurantes peut-être pour l'avenir. Que les capitalistes ne s'y trompent pas cependant, l'industrie est aussi nécessaire au capital que le capital à l'industrie ; aussi espérons-nous que, cette vérité étant comprise par eux, l'état de crise actuel ne tardera pas à cesser.

Banque nationale hypothécaire. — Nous devons mentionner en présence des faits que nous venons d'analyser une institution de création toute récente et qui est d'un heureux augure pour le retour prochain du capital vers l'industrie ; nous voulons parler de la *Banque nationale hypothécaire*, institution sans précédent jusqu'à nos jours, et dont voici sommairement la base. Des propriétaires se réunissent et par leur simple adhésion apportent leurs propriétés comme garantie pour la réalisation du capital social ; la banque, ce capital une fois réalisé, choisit les opérations productives dans les champs de l'industrie ou du commerce et en échange de garanties hypothécaires met ses fonds à la disposition des commerçants et des industriels ; le propriétaire ne

court aucun risque, puisqu'il peut vendre sa propriété et se retirer de la société quand bon lui semble, et court de plus les chances de voir son revenu considérablement augmenté par les dividendes que lui rapporteront les opérations de la banque; l'industriel peut y trouver un puissant concours dont on ne peut préciser toute l'étendue. Nous ne pouvons donc nous empêcher, à défaut d'un appui plus efficace, d'apporter, avec la majeure partie de la presse, notre approbation et nos vœux de réussite à une opération si intelligente et appelée à rendre de si grands services.

Canalisation. — Les extrémités des réseaux des chemins de fer ne sont pas seules en souffrance; les canaux forment un réseau incomplet, rompu en bien des points, soit par des tirants d'eau trop faibles, soit par des raccords qui manquent, soit enfin et encore plus par l'insuffisance de leur développement. Nous ne pouvons qu'applaudir aux promesses qui nous sont faites et aux mesures que l'administration va prendre pour améliorer les anciens et en faire de nouveaux. Mais ici nous croyons qu'il faut encourager et soutenir l'initiative privée; l'avenir industriel de la France est là plus qu'on ne le pense; un canal est une grande route où un monopole ne peut facilement être exercé; chaque batelier est un entrepreneur qui, poussé par la concurrence, transportera au plus bas prix possible, avec moins d'avaries et à meilleur marché que nos grandes lignes ferrées. Quant au temps employé au transport, il suffit de rappeler que les anciens roulages accélérés livraient souvent dans un délai plus court que nos chemins de fer actuels. La batellerie, dans les parties de canaux se prêtant à la circulation presque directe, ne mettrait guère plus de temps que les anciens roulages accélérés.

Tarifs des chemins de fer. — Si l'on examine le prix de transport des matières premières sur nos chemins de fer et sur les lignes étrangères, on est frappé de la différence notable qui existe entre leurs tarifs et les nôtres. Prenons pour exemple la houille, qui est à l'industrie ce que l'argent est à la guerre; on ne la transporte sur aucune ligne à un prix aussi élevé que sur les nôtres; nos tarifs sont beaucoup plus élevés que ceux de la Prusse, voire même que ceux de l'Angleterre, malgré les petites distances à parcourir dans ce dernier pays. Et en effet, dans la Grande-Bretagne, on se trouve généralement en présence de 2 ou 3 voies ferrées et de la canalisation; les tarifs n'y sont que fictifs, et s'abaissent devant la concurrence; c'est ainsi que, sur un trajet de 150 kilom., on transporte du coke à raison de 3 à 4 c. par tonne et par kilomètre: sur un trajet de 250 kilom. la houille peut être transportée à 2.4 ou 2.8 par tonne et par kilomètre; les chemins de fer

westphaliens et prussiens arrivent au chiffre de 2.5 par tonne et par kilomètre. Malheureusement pour nous, les Compagnies règnent en maîtresses partout où la canalisation ne leur fait pas concurrence; pour elles, l'industrie est une mine féconde à exploiter, même au risque de l'épuiser, et elles savent faire bon marché de tout intérêt qui ne leur est pas propre. C'est ainsi qu'on peut voir de nouveaux tarifs favorisant l'importation étrangère, et défavorables à notre exportation et à nos relations intérieures, entre autres le dernier tarif du transport des houilles sur le chemin de fer du Nord, tout en faveur des houilles belges, qui peuvent arriver sur le marché de Paris au même prix de transport que nos houilles du Nord. Et cependant le Nord n'est pas le plus mal partagé; c'est là qu'existe notre réseau de canalisation le plus complet; c'est là que la concurrence a fait abaisser le plus les tarifs jusqu'au jour où la Compagnie, pour couper court à la lutte, a cru devoir arborer le dernier tarif dont nous parlions. Les houilles du bassin de la Loire, malgré la longueur du trajet, payent encore 8 c. par tonne et par kilomètre pour arriver à Paris. C'est, nous ne nous lasserons pas de le répéter, une mauvaise tactique de la part des Compagnies; c'est arrêter un mouvement qui prendrait, en quelques années, une allure ascensionnelle très prononcée, et qui, en fournissant aux Compagnies des bénéfices plus considérables, leur permettrait de renoncer à leurs tarifs différentiels, et de réduire au minimum leurs prix de transport, vu la grande circulation, tout en laissant les étrangers à la même distance de nos marchés que nous des leurs. Puisque les Compagnies aiment à jouer à l'administration, qu'elles suivent les exemples donnés ailleurs, et qu'elles pensent aux bienfaits, communs à tous, apportés par la réforme postale.

Situation de l'industrie houillère en 1864, par M. A. Burat. — Sous ce titre, le savant secrétaire du comité des houillères françaises, M. A. Burat vient de publier un ensemble de documents desquels nous ne pouvons, dans cette revue, que tirer quelques conclusions, nous réservant d'analyser plus tard cet important travail, et de le présenter à nos lecteurs dans notre *Bibliographie*. D'après ces documents, nous croyons que la France peut se suffire largement à elle-même, et que notre infériorité vis-à-vis de l'Angleterre tient à la nature de nos gisements, moins réguliers et moins faciles à exploiter.

La franklinite. — Nous trouvons dans le *Moniteur industriel* des détails sur un emploi qu'on vient de trouver à une substance jusqu'à présent sans utilité reconnue. Nous reproduisons son article en entier, en lui en laissant, d'ailleurs, la responsabilité.

« La franklinite est une substance noire, métalloïde ou vito-métal-

lourde, peu attirable à l'aimant, quelquefois pas du tout, cristallisant en octaèdres réguliers, du poids spécifique = 5.09, difficilement fusible au chalumeau, et qui, suivant l'analyse de Berthier, a pour composition :

Peroxyde de fer. 66

Oxyde rouge de manganèse. 16

Oxyde zinc. 17

99

» Jusqu'à présent, on ne connaît qu'un seul gisement de cette substance à New-Jersey, et on ne lui avait découvert aucun usage immédiat possible, ce qui faisait qu'elle ne figurait que dans les cabinets de minéralogie ou des amateurs. Mais, depuis peu, on lui a trouvé une application à laquelle elle paraît éminemment propre, qui consiste en ce que, lorsqu'elle est combinée avec le fer forgé ou l'acier, dans les constructions, elle résiste à tous les outils qu'on peut employer pour y percer des trous, c'est-à-dire qu'elle présente une très grande garantie contre certaines tentatives de vol par effraction.

» La fonte trempée en coquille peut être percée à l'aide des outils perfectionnés introduits depuis peu dans l'art des constructions. L'acier trempé, non-seulement est tellement cassant qu'on a renoncé à l'employer à certains usages, mais on parvient, en outre, à lui enlever la trempe au moyen du chalumeau, et à le rendre tellement doux, que les outils des voleurs l'attaquent aisément. Il en est tout autrement avec la franklinite, qu'on peut se procurer sous toutes les épaisseurs, qui est bien moins fragile qu'aucun des métaux connus, que le chalumeau ne peut adoucir, et qui, en réalité, est le métal le plus résistant qu'on connaisse encore à l'action des outils pour casser, percer ou scier les métaux. »

Machine à vapeur rotative de M. Serkis-Ballian. — Cette machine n'est pas la première de ce genre, beaucoup d'inventeurs ont cherché à appliquer directement la vapeur au mouvement circulaire, aucun jusqu'à ce jour, n'a complètement réussi et plusieurs se sont ruinés en essais infructueux; le public s'est habitué à considérer ce progrès dont les résultats seraient si grands, comme une utopie industrielle; aussi, nous craignons qu'il n'ait pas plus d'espoir en la machine de M. Serkis-Ballian qu'en bien d'autres antérieures; elle est cependant ingénieusement combinée, quoique, à notre sens, compliquée de trop de ressorts, dont l'issue ou l'inaction peuvent souvent suspendre la marche de la machine.

Le corps essentiel de la machine est un cylindre en fonte de section ovale, rodé soigneusement à son intérieur; tangentielllement à l'intérieur de ce cylindre et à l'extrémité du petit axe de la courbe se trouve l'arbre principal; cet arbre est traversé par une palette qui peut cou-

lisser dans son intérieur entre deux garnitures de bronze appuyées contre elle par deux ressorts. C'est sur cette palette que s'exerce la pression de la vapeur en la déplaçant dans le cylindre, tandis que ses extrémités portent constamment sur les parois, dont la courbure a été calculée en conséquence. Pour éviter les communications entre ces deux chambres formées par la palette dans le cylindre, on garnit les deux extrémités de garnitures en métal, que des ressorts repoussent constamment contre les parois du cylindre; l'admission et l'expulsion de la vapeur se font à droite et à gauche de la génératrice commune à l'arbre et au cylindre, et afin d'empêcher toute communication entre ces orifices, un régule métallique, pressé par un cinquième ressort, vient assurer le contact continu de l'arbre et du cylindre; un robinet d'admission, réglé par un modérateur, est disposé de façon à régulariser la circulation de la vapeur.

Nous souhaitons à cette machine un avenir plus heureux qu'à ses devancières; mais nous regrettons qu'on ne puisse connaître sa dépense de vapeur et son effet utile. Nous avons cru toutefois devoir la présenter à nos lecteurs, à cause de son ingénieuse disposition.

Fabrication des chandelles ploquées en acide stéarique. — Les États-Unis viennent de livrer un produit d'un nouveau genre à la consommation journalière; il s'agit d'une idée restée jusqu'à présent sans succès, et que M. Tatam, l'inventeur du procédé, a, paraît-il, parfaitement mise en œuvre: le placage des chandelles en acide stéarique, parfaitement adhérent et faisant corps avec le suif, de façon à ne pas se fendiller et se détacher par écailles. Voici comment il opère, au moyen de trois mélanges ayant un point de fusion progressivement plus élevé.

La première se compose de :

- 50 acide stéarique.
- 44 suif.
- 3 camphre.
- 2 poix blanche.
- 1 résine de Dammar.

La deuxième se compose de :

- 70 acide stéarique.
- 24 suif.
- 3 camphre.
- 2 poix blanche.
- 1 résine de Dammar.

La troisième se compose de :

- 90 acide stéarique.
- 5 suif.
- 3 camphre.
- 2 cire blanche.

On amène ces mélanges à leur point de fusion, et on les y maintient sans élever leur température ; on trempe successivement les chandelles dans chacun de ces bains, en commençant par le plus fusible, et en laissant après chaque immersion solidifier la pellicule qui est restée adhérente.

Nous regrettons de ne pouvoir donner exactement à nos lecteurs le prix de revient de ce procédé, qui, joint à l'appareil Haffner, de Mulhouse, est destiné à révolutionner la manipulation du suif.

Frein hippique de M. Joseph Secoué. — Il n'est pas besoin d'être monté souvent à cheval pour ne point ignorer à combien de dangers est exposé le cavalier. Il existe peu de moyens efficaces pour arrêter les chevaux emportés. Les brides sont généralement insuffisantes, et pour peu que l'on monte un animal fougueux, il faut savoir prendre d'avance toutes ses précautions. M. Joseph Secoué, d'Angers, vient d'inventer un frein très ingénieux pour arrêter presque instantanément les chevaux qui s'emportent.

Cet appareil se compose de deux leviers maintenus entre deux tétons placés de chaque côté du mors. Ces leviers sont maintenus et ramenés à leur position normale par un ressort. Ils sont terminés par une boule oblongue qui s'applique sur les naseaux. Les deux autres extrémités du levier se croisent sous la gorge du cheval et servent chacun d'attaches à un cordeau ou à une longe de cuir. En cas d'urgence, on tire cette longe ou ce cordeau qui rapprochent alors les points des leviers en les faisant pivoter sur leur point d'appui. Ce mouvement rapproche vivement les boules situées aux extrémités. Les deux naseaux du cheval sont serrés avec une grande force. La respiration cesse complètement. L'animal s'arrête infailliblement.

Le *Journal des inventeurs* recommande avec raison l'usage de ce frein très facile à construire. M. Joseph Secoué est arrivé facilement aux résultats désirés.

F. CABANES.

REVUE DE PHYSIQUE

MÉTÉOROLOGIE : Résumé de neuf années d'observations ozonométriques, par M. le docteur Bérigny, de Versailles. Conclusions conformes à celles de M. Houzeau, Remarques de MM. Ch. Sainte-Claire Deville et Elie de Beaumont à propos de cette communication.

ELECTRICITÉ : Propagation de l'électricité à travers les vapeurs métalliques produites par l'arc voltaïque. Phénomènes de dissociation des alliages portés à de hautes températures. De la conductibilité des métaux à l'état solide et à l'état de vapeur, par M. de la Rive. — La décharge électrique détermine dans certaines sortes de verres des propriétés optiques spéciales. Agrégation moléculaire modifiée par la décharge électrique. Trempe; par M. de la Rive, de Genève. — Parafoudre à pointes multiples. Appareil déchargeur continu. — Parafoudre à fils fins. — Leur efficacité dans les temps d'orages. Impossibilité avec les appareils actuels du foudroiement de la ligne. Puissance de décharge comparée à celle des anciens parafoudres, par M. Bertsch.

Météorologie. — Résumé de neuf années d'observations ozonométriques, par M. le docteur Bérigny. — Remarques sur cette communication. —

M. Bérigny, savant docteur, étudie à Versailles, depuis longtemps, l'ozone de l'atmosphère. Il fait des observations ozonométriques avec le papier de M. Jame de Sedan, dont il a de bons résultats, et qu'il considère comme meilleur que celui du docteur Schönbein, de Bâle.

Le travail présenté à l'Académie est divisé en plusieurs chapitres, que nous suivrons dans l'ordre où l'auteur les a placés.

Les observations recueillies au moyen de ces papiers pendant le mois d'août 1855, prouvent que le degré de coloration est en raison inverse de la température, et en raison directe de l'humidité; que plus on s'élève, plus la coloration est forte; que les papiers soumis à l'influence de miasmes se colorent d'autant moins que l'air en est plus infecté; que le degré d'acidité n'a pas d'influence sur le papier; que pendant les orages le papier se colore plus promptement.

Le mois de *mai* est toujours le mois des maxima absolus, *novembre*, celui des minima absolus. Ainsi :

Pour la période d'été..... 45°318

Pour la période d'hiver..... 38°983

6°335

Mars et septembre sont des maxima pour chaque période. Les maxima et les minima absolus sont à six mois d'intervalle. Mars, 8,464, novembre, 5,789.

L'importance des mois est rangée dans l'ordre progressif pendant : mai, mars, avril, juin, août, juillet, septembre, janvier, décembre, octobre, février et novembre.

Les années rangées de la même manière occupent l'ordre suivant : 1856, 1858, 1857, 1860, 1864, 1859, 1863, 1862, 1861.

1864 étant au milieu de cet ordre, nous en concluons que le papier, préparé longtemps à l'avance, ne s'altère pas.

D'après ce que nous avons dit, la période d'été renfermerait donc plus d'électricité atmosphérique que celle d'hiver. En été, nous avons des sécheresses plus intenses. Cette conséquence est conforme aux notions professées, puisque plus l'air est pris à de grandes hauteurs, plus il est sec, et qu'à cet accroissement de hauteur correspond un accroissement d'électricité.

La pression barométrique et la température influent sur la coloration du papier d'une manière non régulière. L'état du ciel, la force et la direction du vent ne donnent rien de plus satisfaisant. En comparant 1864 aux cartes météorologiques de l'Observatoire, on voit que tout maximum d'ozone correspond à la présence d'une bourrasque en Europe ou sur l'Atlantique en vue des côtes de France et d'Angleterre. Certains minima sont dans le même cas, mais la bourrasque

est refoulée vers le sud. L'ozone n'est pas également réparti toutefois sur le pourtour du mouvement tournant qui caractérise chaque bourrasque. Le bord oriental en a moins. Il y a lieu de ne pas s'étonner de ce résultat général; quant au fait particulier, il tient peut-être à la distribution des mers et des continents autour de la France.

Les conclusions de M. Bérigny s'accordent assez bien avec celles que M. Houzeau tirait, il y a quelque temps, d'un mémoire sur l'ozonométrie expérimentée à Rouen.

Dans la séance de présentation à l'Institut, M. Sainte-Claire-Deville fait remarquer cette concordance des deux observateurs, chacun dans son observatoire; il constate avec une sorte de plaisir que les mois de mai, de novembre et de février, c'est-à-dire les trois mois signalés, sont remarquables soit par des passages d'astéroïdes, soit par des perturbations périodiques de température.

Ces remarques de M. Sainte-Claire-Deville faites, M. Elie de Beaumont prend la parole à propos des mêmes expériences de MM. Bérigny et Houzeau.

Le mois de mai est l'époque où la végétation est dans sa plus grande activité, et le mois de novembre l'époque de la chute des feuilles. En février, la putréfaction s'active. Il en résulterait donc qu'à une activité moyenne de végétation correspondrait un maximum d'ozone, et qu'au maximum de décomposition organique correspondrait le minimum d'ozone.

Les villes de Versailles et de Rouen, entourées de forêts, sont parfaitement placées pour la manifestation de cette double influence.

Propagation de l'électricité à travers les vapeurs métalliques produites par l'arc voltaïque, par M. A. de la Rive. — Après avoir étudié la propagation électrique dans les fluides élastiques très raréfiés, M. de la Rive s'occupe du même sujet en remplaçant les fluides élastiques par les vapeurs métalliques obtenues à cet état par l'arc voltaïque. Un ballon à quatre tubulures, plein de gaz azote raréfié à quelques millimètres de pression, suffit aux expériences. Aux deux tubulures horizontales sont fixées des tiges métalliques terminées par des pointes de métal ou de charbon servant à produire l'arc voltaïque au moyen de 70 éléments Bunsen; aux deux tubulures verticales sont fixées des tiges de laiton portant intérieurement des boules entre lesquelles se manifeste le fer électrique d'un appareil Ruhmkorff. Le tout bien fermé, on mesure l'intensité du jet électrique par le procédé de dérivation particulier à M. de la Rive.

L'intensité une fois constante, on rapproche les pointes métalliques qui donnent lieu à l'arc voltaïque invoqué comme source de chaleur. L'intensité du jet augmente alors notablement, et sa couleur d'un

rose foncé dans l'azote, prend une teinte en harmonie avec la nature des pointes métalliques en présence.

Les pointes d'argent et de zinc donnent le bleu ainsi que le charbon. Le cuivre, le cadmium, l'aluminium, le magnésium, accusent des nuances vertes variant du vert foncé au vert blanchâtre. L'augmentation dans l'intensité du jet varie de 30° à 60° degrés avec l'argent, de 10° à 20° avec le magnésium, le cadmium, l'aluminium. A la partie supérieure du ballon, les effets ont toujours été plus intenses qu'en aucun autre point. Les pointes de fer et de platine n'ont pas d'influence sensible, ce qui tient à la faible volatilité de ces métaux.

Les alliages de cuivre et d'étain, de zinc et de cuivre, etc., mis en expériences, se volatilisent, donnent les résultats énoncés plus haut et se décomposent également, ou plutôt se dissocient en partie. On retrouve sur la plaque de coke qui sert d'électrode négative, cette fois, des particules métalliques provenant des éléments constitutifs des alliages.

M. de la Rive conclut de son travail que ce mode nouveau de propagation de l'électricité est caractérisé par la grande conductibilité relative de ces vapeurs, conductibilité en rapport avec le pouvoir conducteur des mêmes substances à l'état solide.

La décharge électrique détermine dans diverses sortes de verre des propriétés optiques, par M. de la Rive. — A la suite de divers essais sur la modification que pourrait déterminer dans le pouvoir rotatoire magnétique de divers liquides conducteurs la transmission à travers ces liquides d'un courant électrique soit continu, soit discontinu, M. de la Rive, de Genève, fut amené à expérimenter du crown-glass percé par la décharge du grand appareil Ruhmkorff. A son grand étonnement, l'échantillon ne possédait presque plus le pouvoir rotatoire magnétique remplacé par les propriétés d'un corps cristallisé et du verre trempé.

Cette observation bien établie, il recommença les essais sur une autre plaque de crown-glass, sur du flint-glass et du verre pesant de Faraday. Dans tous les cas, les phénomènes observés furent identiques.

Le passage d'une forte étincelle électrique à travers des corps transparents isolants change l'agrégation moléculaire d'une manière permanente.

Si la masse n'est pas très considérable la modification s'applique à toute cette masse; la simple secousse imprimée au verre par le trajet de la décharge électrique suffit pour changer la texture du verre à peu près comme la trempe pourrait le faire.

Parafoudre à pointes multiples. — *Parafoudre à fils fins*, par M. Bertsch. — Dans les temps d'orages, souvent, la ligne télégraphique se trouve en danger d'être foudroyée. Ses fils sont rompus; par

prudence, les employés ne rétablissent la communication qu'à la fin de la tempête. C'est la cause d'un grand nombre de troubles dans le service que l'on regrette de ne pouvoir éviter. Il y a bien des parafoindres à fils fins, mais d'un usage peu pratique. Les appareils de M. Bertsch paraissent réunir des conditions bien meilleures.

Le parafoindre à pointes multiples se compose de deux plaques de métal sur les surfaces desquelles on a implanté plusieurs centaines de pointes que l'on place en regard les unes des autres. Une de ces plaques est mise en communication avec la ligne par un cylindre traversant un tube isolant, et l'autre, par une chaîne, se trouve en relation avec le sol. Dans l'air, dans l'eau, à l'extérieur, à l'entrée et à la sortie des tunnels, il fonctionne toujours bien sans crainte de dérivation partielle.

L'autre parafoindre se place entre les fils de la ligne et le télégraphe pour prévenir les employés des accidents résultant d'une trop forte accumulation d'électricité sur un point. Dans les appareils à fils fins actuels, le fil est recouvert de soie et enfermé dans un tube de métal. Une fois la soie brûlée, on peut croire à une rupture, la communication avec le fil étant établie. Si le fil est détruit, le service est interrompu. L'appareil de M. Bertsch est automatique ; les fils brisés ou fondus se remplacent d'eux-mêmes, grâce à des pointes qui font sortir un nouveau fil dès qu'un est en mauvais état. Cette opération peut se reproduire depuis six jusqu'à douze fois. Sous chaque fil, on a mis des pointes qui enlèvent constamment du fluide.

Le comité de perfectionnement ayant expérimenté le premier appareil, lui a trouvé une puissance de charge seize fois plus considérable que celui employé par l'administration télégraphique.

Nul doute donc que ces petits appareils ne fassent leur chemin.

ABEL ARBELTIER.

MÉTÉOROLOGIE D'AVRIL & DE MAI

Quantités de pluie tombées en avril. — Sécheresse dans le nord. — Tableau météorologique d'avril 1865. — Minima extrême vers le 3. — Maxima extrême vers le 25. — Observation de M. Glaisher en Angleterre. — Marche de la température et des vents pendant le mois de mai 1865. — Répartition des pluies sur la surface de l'Europe. — Fréquence des orages. — Orages du 7 mai, dans le nord de la France. — Glacier formé par la grêle prise en masse et flottant à la surface des eaux. — Grosseur des grêlons. — Explications données à ce sujet. — Pluie torrentielle du 23 mai.

Nous avons voulu introduire dans ce numéro de la *Presse scientifique* ce que nous possédons sur les mois d'avril et de mai ; mais ce sera toujours le 16 de chaque mois que nous insérerons la météorologie.

La haute température et la sécheresse du mois d'avril ont été excessives ; surtout dans le nord, la sécheresse a été intense ; dans le midi, il y a eu de fortes pluies. Le tableau suivant nous indique quelles sont les quantités de pluie pour certaines localités.

NOMS des LOCALITÉS	PLUIE		NOMS des LOCALITÉS	PLUIE	
	NOMBRE de jours.	QUANTITÉ m. m.		NOMBRE de jours.	QUANTITÉ m. m.
Troyes.....	2	3.6	Bourg.....	6	29.0
Metz.....	4	4.3	Toulouse.....	12	36.6
Nantes.....	11	4.3	Bordeaux.....	6	48.2
Clermont.....	6	6.0	Soissons.....	6	41.7
Lille.....	7	7.5	Montpellier.....	5	55.0
Dijon.....	3	12.0	Alger.....	9	121.1
Paris.....	9	14.0	Oran.....	11	131.5
Blois.....	11	17.5	Perpignan.....	9	162.5
Le Puy.....	6	21.9	Marseille.....	3	167.0
Vendôme.....	11	27.1			

TABLEAU MÉTÉOROLOGIQUE D'AVRIL 1865

NOMS des LOCALITÉS	TEMPÉRATURES minima extrêmes du mois		TEMPÉRATURES maxima extrêmes du mois		TEMPÉRATURES moyennes calculées.	TEMPÉRATURES moyennes observées.
	Dates	Degrés	Dates	Degrés		
Le Puy.....	1	3.5	26.27	27.0	11.75	12.91
Lille.....	3	1.1	23	26.6	13.80	13.24
Metz.....	4	2.6	19	26.1	11.75	13.54
Toulouse.....	4	1.0	27	24.5	12.75	13.70
Soissons.....	1	2.4	24	28.0	12.80	13.90
Clermont.....	3.4	1.5	24.28	34.0	16.25	14.30
Paris.....	3	0.5	23	31.2	13.85	14.68
Epernay.....	1	3.5	28	25.5	14.50	14.67
Bourg.....	3	1.5	25	26.0	12.25	14.78
Perpignan.....	1.4	5.5	27	24.5	15.00	14.80
Dijon.....	1	0.0	25	25.5	12.75	11.90
Marseille.....	1	1.2	21	24.5	12.85	15.00
Orange.....	1	0.5	20.25	27.5	14.00	15.20
Tours.....	2	1.8	27	28.8	15.30	15.60
Bordeaux.....	1	1.0	28	24.5	10.25	15.70
Oran.....	1	5.0	29	31.8	13.40	15.70
Blois.....	3	1.5	27	29.0	13.25	15.72
Vendôme.....	3	1.6	27	28.9	14.95	15.90
Troyes.....	1.3	2.5	24	32.6	17.27	18.95
Nantes.....	2	4.0	28	28.8	16.40	17.58
Alger.....	1	4.5	14	31.0	17.75	17.70
Montpellier.....	1	0.0	29	24.0	13.80	18.20

On remarquera sans doute que les villes dont nous donnons les températures, se trouvent classées d'une façon singulière, si l'on considère simplement les régions auxquelles elles appartiennent. Mais nous les avons rangées par température moyenne observée. C'est au Puy que la moyenne du mois a été le plus faible. Le Puy se trouve en tête de notre tableau; tandis qu'à Montpellier, ville inscrite à la fin de notre liste, la température moyenne observée a été la plus haute.

Minima et maxima périodiques. — Si nous considérons les *minima* extrêmes d'après leurs dates. Nous observerons, comme M. Glaisher, qu'ils ont eu lieu entre le 1^{er} et le 5, c'est-à-dire vers le 3, et le *maxima* extrême de ce même mois entre le 20 et le 29, c'est-à-dire vers le 25. Il est assez curieux de constater que, pour le mois d'avril, du moins, nous pouvons dire qu'en France il s'est passé ce que M. Glaisher avait trouvé pour l'Angleterre. Nous verrons ce que nous obtiendrons pour le mois de mai et les mois suivants.

Quelques observations météorologiques pendant le mois de mai. — Le mois de mai présente, au point de vue météorologique un vif intérêt. La température, dans toute la France, nous pouvons dire dans toute l'Europe, a subi de grandes variations, sans jamais atteindre la somme de chaleur du mois précédent. Dans certaines contrées, on a constaté des abaissements brusques dus aux bourrasques qui n'ont cessé, depuis le 1^{er} de mai, d'agir en tous sens sur le continent européen. Actuellement, dans toute la France, il se fait un mouvement ascensionnel, bien que nous ayons encore à compter avec la queue des orages se dirigeant vers la mer du Nord.

Il résulte de la comparaison des *Bulletins de l'Observatoire*, que la marche des vents et des conséquences atmosphériques qui en résultent, telles que pluies, orages, ont peu varié. Presque constamment les bourrasques nous sont venues de l'Angleterre ou de l'océan Atlantique, c'est-à-dire du Nord ou du Nord-Ouest; sont entrées en France pour y tourner plus ou moins longtemps, descendre vers le Sud en Espagne, en Italie, ou se diriger vers l'Est, attaquer Strasbourg, l'Allemagne, pour aller se perdre dans la vallée du Danube sur la mer Noire, ou bien remonter dans la Russie et agiter la Baltique. Il pleuvait en même temps sur les côtes de l'Angleterre, sur les côtes nord et ouest de France, et sur la partie ouest de l'Espagne. La pluie se déplaçait ensuite pour gagner l'intérieur, tomber avec violence en Italie, remonter quelquefois en France par l'est, d'où les vents d'une nouvelle bourrasque la chassaient vers l'Autriche ou le nord de l'Europe.

On a constaté que chaque année il se produit en moyenne deux orages par mois. Cette année, le mois de mai fait exception.

Orages du 7 mai dans le nord de la France. — Depuis le 7 où le

8 mai, en France les jours d'orage sont presque aussi nombreux que les jours de pluie. Le nord et le nord-ouest ont d'abord été soumis à de violents ouragans, accompagnés de tonnerre et de grêle; l'influence des vents a porté ces orages sur le centre et le midi. Actuellement, l'effet inverse se produit. Les orages tendent à nous venir du sud ou du sud-ouest, et à traverser la France en prenant pour direction le nord-est.

Quelques départements, comme ceux du Nord, de l'Aisne, de la Somme, ont souffert considérablement. Nous lisons dans le *Journal d'agriculture pratique* la description d'un orage arrivé le dimanche 7 mai dans la soirée. Pendant une heure une pluie torrentielle, mêlée de grêle, n'a cessé de tomber.

En un instant les chemins ont été transformés en torrents, entraînant tout sur leur passage, habitations, bestiaux, couche arable et récoltes. La grêle est tombée en telle abondance qu'après l'orage les champs semblaient couverts d'un épais manteau de neige. En certaines localités les grêlons ont atteint la grosseur d'un *œuf de poule*; ils étaient généralement de celle d'une noisette. Il faut remonter à l'année 1839 pour trouver trace d'un semblable désastre. Encore les terres ont-elles été épargnées; mais aujourd'hui elles ont été ravinées, et celles situées sur les coteaux sont privées de couche arable, celle-ci ayant été entraînée dans les vallées, où il existe des remblais énormes.

Cette malheureuse journée du 7 mai a été la ruine pour les populations du Nord de la France et du bassin de l'Escaut. Nous trouvons dans les *Comptes rendus de l'Institut* une relation des phénomènes extraordinaires qui se sont succédé pendant une période de quelques heures. L'importance du sujet nous engage à extraire les points les plus saillants de la note de M. Lermoyez :

Le 7 au matin, un vent du nord-est chassait devant lui, avec une grande rapidité, de légers nuages, mais au-dessus de ce vent on en remarquait un autre, beaucoup plus élevé, venant du sud-ouest et chassant lentement des nuées floconneuses qui s'épaissirent vers midi. A trois heures, de gros nuages, formant des couches superposées, se montrèrent au sud-ouest, et bientôt le tonnerre se fit entendre.

Au-dessus de leur masse se dressait un épais cumulus d'un blanc livide, dans lequel se produisait un pétilllement continu d'éclairs; en dessous plusieurs couches de nuées de teintes sombres, s'approchant du sol, formaient une large base à cette sorte de pyramide.

Un fourmillement non interrompu d'éclairs engendrait une espèce de crépitation sans intermittence, et les explosions semblaient se concentrer dans l'intérieur de la plus forte nuée. Les habitants du pays reconnurent à ce signe la présence d'un orage de grêle.

A Cateau et à Avesnes, cet orage engendra la pluie torrentielle que

nous avons citée précédemment; ce fut à Vendhuile que les phénomènes prirent tout leur développement.

A l'approche de l'orage, le vent nord-est redoubla d'intensité; les nuages qu'il amenait étaient absorbés dans les couches étagées de la nuée orageuse, avec une vitesse qui dénotait une attraction à laquelle ils ne pouvaient résister. La chute de la grêle commença vers 4 h. 30 m.; elle dura 20 minutes, avec accompagnement de formidables tourbillons de vent. A Vendhuile, les grêlons avaient la grosseur d'une balle de fusil; plus loin, au Catelet, ils atteignaient la grosseur d'œufs de poule, constituant alors des agglomérats de petits grêlons faciles à distinguer.

Un petit fossé du canal de Saint-Quentin, qui sert à l'assèchement de cinq cents hectares de terre, a reçu un tel volume d'eau et de grêle que le flot a franchi les hauts cavaliers du canal, balayant devant lui un tas de 800 hectolitres de charbon, et obstruant ainsi la voie navigable.

J'ai constaté le lundi matin que ce dépôt de grêlons, s'étendant sur une longueur de 462 mètres et une largeur moyenne de 20 mètres présentait en certains points une hauteur qui dépassait 5 mètres; il formait ainsi un volume de plus de 40,000 mètres cubes tellement compact, que l'eau d'amont, bien qu'élevée de 60 cent. au-dessus de l'eau d'aval, n'a pas baissé de 1 millimètre en vingt-quatre heures. Ce dépôt constituait un véritable glacier sur lequel on pouvait marcher sans danger.

En aval du pont de Vendhuile, dans les prairies d'Ossu, où quelques fossés amènent les eaux de dessèchement de 4,000 hectares seulement, le terrain a été couvert, sur 2 kilomètres de longueur et 200 mètres de largeur, de plus de 600,000 mètres cubes de grêlons, qui à l'heure où j'écris (13 mai) n'a pas encore disparu.

Ce banc immense ne forme que l'excédant de grêle que les eaux vives n'ont pu entraîner dans l'Escaut, et qui s'est trouvé arrêté par différents obstacles.

Un fait remarquable, qui a été constaté dans la plupart des pays atteints par cet ouragan, c'est que les girouettes placées sur les points les plus élevés marquaient un vent venant du nord-est, tandis que celles situées dans les plaines marquaient un vent sud-ouest.

Les récoltes sont hachées; la terre végétale a été partout emportée. Jamais, de mémoire d'homme, on n'a signalé un aussi grand désastre dans les contrées qui viennent d'être si cruellement frappées.

A la lecture de ce saisissant rapport, on remarque que l'ouragan est dû à la rencontre et au tourbillonnement de deux vents opposés très forts l'un et l'autre, charriant des masses considérables de nuées dont la température, subitement abaissée, a provoqué la chute de quantités de grêle et d'eau prodigieuses pour un espace relativement fort restreint. Il est probable que la grosseur des grêlons est le résultat de l'influence des deux vents contraires sur la grêle au moment de sa formation. Les grêlons, rendus humides par la pluie, chassés dans maintes directions avant de rencontrer la terre, se sont

heurtés violemment et soudés en un tout compact où l'on distinguait l'agglomération grâce à la transparence intérieure de chaque cristal et à l'opacité résultant du contact des surfaces des grêlons.

Pluie torrentielle.—A Paris, le 23 mai, à deux heures un quart, quelques éclairs et deux coups de tonnerre, puis une pluie torrentielle; en sortant, nous avons rencontré un grand nombre de pompiers occupés à soutirer l'eau, non-seulement de caves mais de boutiques qui avaient été inondées. Quoi d'étonnant, lorsque nous avons constaté qu'en une heure la quantité d'eau tombée a été de 28^{mm}09. Pendant toute la journée le vent venait de l'ouest, le minimum de température a été de 11.9, le maximum de 27.8, la pression barométrique de 760^{mm}.

JACQUES BARRAL.

BIBLIOGRAPHIE

Les Tablettes de l'inventeur et du breveté, à l'usage de ceux qui veulent obtenir ou qui possèdent un brevet d'invention en France ou à l'étranger, par M. Ch. THIRION. — 1 vol. in-8° de 121 pages, à l'Office industriel des brevets d'invention, 95, boulevard Beaumarchais.

M. Ch. Thirion, ingénieur civil, ancien élève de l'Ecole centrale des arts et manufactures, a fait une étude très complète des difficultés nombreuses que présentent les questions relatives aux brevets d'invention. Il vient de publier sur ce sujet épineux, assez processif, un volume qui sera consulté avec fruit par les intéressés. Les inventeurs n'apportent pas dans l'examen préalable de leur idée, ou dans la préparation des différentes pièces de leur demande, tout le soin nécessaire. « Ils n'apprécient pas, dit M. Thirion, comme il conviendrait, toutes les conséquences qui peuvent résulter, soit d'une trop grande confiance dans le mérite réel ou la nouveauté de leur invention, soit d'une rédaction incomplète ou mal étudiée des dessins et mémoires qui constituent le titre qui sert de base à la propriété exclusive qu'ils revendiquent. L'existence d'un brevet peut cependant être excessivement tourmentée, et, bien souvent, il est appelé à passer par les rudes épreuves des procès en contrefaçon, dans lesquelles sa validité est presque toujours mise en question.

L'inventeur, dans son intérêt, doit aimer à posséder un livre dont l'étude le prémunira contre des dangers qui pourraient le perdre, et qui lui servira de guide sûr dans les démarches qu'il a à faire.

M. Ch. Thirion a cherché à réunir dans son travail les divers renseignements pratiques les plus utiles à connaître pour ceux qui veulent obtenir ou qui possèdent déjà un brevet d'invention. Il a suivi autant que cela a été possible l'ordre même dans lequel les faits et les formalités se présentent dans la pratique et qui sont :

- 1° Les recherches relatives à la brevetabilité et à la nouveauté de la découverte;
- 2° L'étude des questions qui concernent la rédaction et l'obtention du brevet;

3^e L'examen des conditions qui intéressent la conservation ou la négociation du titre.

La première partie de l'ouvrage de M. Thirion comprend les documents officiels. La deuxième partie est consacrée aux notions pratiques pouvant guider l'inventeur qui veut obtenir ou qui possède un brevet d'invention en France. La troisième partie contient une étude sur les brevets demandés à l'étranger, et un tableau synoptique et comparatif des législations françaises et étrangères sur les brevets d'invention.

Le Clergé et la science moderne à propos de quelques publications récentes, par M. l'abbé ISOARD. — Une brochure in-8°, 76 pages, chez Ch. Douniol, 29, rue de Tournon, Paris.

M. l'abbé Isoard est directeur de l'école préparatoire des Carmes. C'est assez dire qu'il est loin d'être l'ennemi de la science et qu'il n'a jamais jeté l'anathème sur le progrès.

Effrayé par le nombre sans cesse augmentant des ennemis de la foi, M. l'abbé Isoard en fait retomber toute la cause sur l'esprit qui anime les prêtres depuis la Révolution. « C'est notre faute ! c'est notre faute ! » s'écrie-t-il avec vérité.

« Je mets en présence, les jours qui ont précédé la Révolution et l'époque actuelle : un seul mot peut exprimer la surprise que cause une rapide comparaison entre ces deux termes : nous étions partout et nous ne sommes plus nulle part. Quiconque a feuilleté les comptes rendus de l'Académie des sciences et de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, a été surpris du nombre vraiment considérable de travaux rédigés par des ecclésiastiques, membres ou correspondants de ces doctes compagnies. C'est, entre beaucoup d'autres, un des faits curieux que mettent en lumière les études si consciencieuses, si remarquables de M. Léonce de Lavergne sur les Assemblées provinciales qui précèdent de deux années seulement les États généraux de 1789. Tout se faisait alors avec nous ; maintenant tout se fait sans nous. Nous remplissions les corps savants, et aujourd'hui c'est merveille que l'admission d'un homme d'Eglise parmi les quarante ; pour les autres classes de l'Institut qui a jamais songé que les clercs devraient y prendre place ? Qui s'étonne de ne les y point rencontrer ? Je le dis avec regret : beaucoup des nôtres ont perdu le souvenir des glorieux services de leurs pères, et en passant auprès de la science, ils ne se rappellent plus qu'elle est leur patrimoine. »

Il faut avoir vraiment du courage pour être recouvert d'une soutane et écrire de telles paroles. Nous savons aussi que les ennemis ne manquent pas à M. l'abbé Isoard ; mais il a les sympathies bien vivées de tous les hommes qui ont du cœur et pour qui la vérité est un culte austère !

Nous autres hommes, gens de progrès, gens de science, nous sommes, dit-on, les ennemis-nés de la religion. Lisez la brochure dont nous parlons et vous verrez que personne n'a besoin de se défendre ici. M. l'abbé Isoard repousse toutes attaques devenues banales.

M. l'abbé Isoard demande au clergé, non pas des hommes en robes noires, mais des aptitudes, des intelligences, des capacités véritables,

dignes d'enseigner, amis des lumières et du progrès, qui est la plus grandiose manifestation de Dieu sur la terre.

Mais pour que l'esprit moderne vint inspirer le prêtre, il faudrait encore bien des choses, nous ne pouvons le dire ici. Ce sont des questions brûlantes. On ne peut pas y toucher impunément.

Nous voulions simplement annoncer la brochure de M. l'abbé Isoard à tous nos amis et écrire que nous savons toujours saluer la justice, le mérite, une pure intelligence et le courage, quand nous passons auprès d'un écrivain semblable à l'éminent directeur de l'école des Carmes.

La Clef de la science, ou les phénomènes de tous les jours expliqués par le docteur Brewer, 4^e édition revue et corrigée par M. l'abbé Moigno. — 1 vol. in-12 de 513 pages, chez V^e Jules Renouard, 6, rue de Tournon. Prix : 3 fr. 50.

Hâtons-nous de le dire, la *Clef de la science* est un bon livre. Les phénomènes quotidiens y sont clairement expliqués par demandes et réponses. C'est un excellent traité à mettre entre les mains des enfants. « Est-ce à dire, écrit M. l'abbé Moigno, que l'enfant, à la première lecture, devra comprendre les réponses aux deux mille pourquoi dressés devant lui? Non bien certainement; et, en rédigeant les deux mille parce que, nous n'avons nullement, M. Brewer et moi, la prétention de le rendre toujours saisissable à l'esprit de l'enfant. La science, comme la foi, ne peut pénétrer dans une jeune âme que par une oreille docile, *fides ex auditu* : c'est uniquement des lèvres d'un père, d'une mère, d'un instituteur, d'une institutrice que tout enseignement efficace doit découler pour elle. Formuler des réponses vraies et parfaitement intelligibles pour le maître, lui faire comprendre si bien ce dont il s'agit, le mettre à même de le si bien expliquer que l'élève, en relisant plus tard le texte des réponses, retrouve sans peine et grave dans sa mémoire ce qu'il a saisi en écoutant; telle était au fond notre tâche, et nous croyons l'avoir à peu près remplie. »

Nous ne ferons qu'un reproche à M. l'abbé Moigno.

Pourquoi avoir mis dans un livre remarquable des questions d'une banalité sans pareille, qui prêtent au sourire moqueur et n'apprennent rien. Si elles sont de M. le docteur Brewer, M. l'abbé aurait bien fait de les effacer. Si elles sont de M. l'abbé... tant pis pour M. l'abbé.

Faut-il citer?...

— *Pourquoi les cors aux pieds font-ils souffrir à l'approche d'un orage ou de la pluie?*

La réponse est à la hauteur de la question.

... *Risum teneatis, amici!*...

Et puis, pourquoi mettre le nom de Dieu à toutes les sauces?...

— *Montrez la bonté et la sagesse du Créateur qui a privé les métaux du pouvoir rayonnant.*

Etc., etc., etc., etc.

Malgré ces taches, nous le répétons, la *Clef de la science* est un bon livre.

10 00 66

GEORGES BARRAL.

PRESSE SCIENTIFIQUE

DES DEUX MONDES

PARAIT

tous les quinze jours, le 1^{er} et le 16 de chaque mois

SOUS LA DIRECTION DE

M. J.-A. BARRAL

Les principaux Collaborateurs sont :

MM. ABEL ARBELTIER, GEORGES ET JACQUES BARRAL, D^r BERTILLON,
EUG. BONNEMÈRE, CHARLES BONTÉMS, LÉON BOUTIN, BREULIER, LÉON BROTHIER, F. CABANES,
D^r CAFFE, ALFRED CAILLAUX, COMAILLE, D^r DALLY, CÉSAR DALY, DOLFUS-AUSSET,
DU MONCEL, DE LA LANDELLE, DUTASTA, CH. FAUVEY, FERLET, DE FONVIELLE, FOUCOU,
H. GAUGAIN, PAUL GUÉROULT, LÉON GUILLARD, AMÉDÉE GUILLEMIN,
AUG. GUIOT, CH. HORION, ÉMILE JAVAL, D^r JULES JUZE, N. LANDUR, ALP. LEBLAIS, JEAN MACÉ,
V.-A. MALTE-BRUN, ÉLIE MARGOLLE, A. MARIELLE, STANISLAS MEUNIER, E. MILLON,
A. OPPENHEIM, A. OTTIN, LÉON OTTIN,
N. PASCAL, D^r CH. PELLARIN, D^r CONSTANTIN PAUL, ENDYMION PIERAGGI, D^r J.-P. PHILIPS,
D^r B. SCHNEPP, L. SIMONIN, PAUL VEYSSIERE, F. ZURCHER, ETC., ETC.

PRIX DE L'ABONNEMENT

PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un an..... 25 fr. 1 Six mois..... 14 fr.

ÉTRANGER

Franco jusqu'à destination

	UN AN	SIX MOIS
Italie, Suisse.....	27 fr.	15 fr
Angleterre, Belgique, Égypte, Espagne, Grand-Duché de Luxembourg, Pays-Bas, Turquie.....	29	16
Allemagne (Royaumes, Duchés, Principautés, Villes libres), Autriche....	30	17
Colonies françaises.....	32	18
Brésil, Iles Ioniennes, Moldo-Valachie.....	34	19
États-Romains.....	37	20

Franco jusqu'à leur frontière

Grèce.....	29	16
Danemark, Portugal (voie de Bordeaux ou de Saint-Nazaire), Pologne, Russie, Suède.....	30	17
Buenos-Ayres, Canada, Californie, Confédération-Argentine, Colonies anglaises et espagnoles, États-Unis, Iles Philippines, Mexique, Montévidéo, Uruguay.....	32	18
Bolivie, Chili, Nouvelle-Grenade, Pérou.....	39	21

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 25 c.

CHEZ ADRIEN DELAHAYE, 23, PLACE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE

DES RÉTENTIONS D'URINE

OU

PATHOLOGIE SPÉCIALE DES ORGANES URINAIRES

Par M. Ch. HORION

Docteur en médecine et ès-sciences naturelles.

1 volume in-8 de 364 pages. — Prix : 6 fr. 50 cent.

CHEZ EUG. LACROIX, 15, QUAI MALAQUAIS

DOCUMENTS LÉGISLATIFS

SUR LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE EN FRANCE

Par M. LAVIALLE de LAMEILLÈRE

Un volume in-8° de 400 pages. — Prix : 6 fr.

CHEZ E. DENTU

ESSAI CRITIQUE SUR LA PHILOSOPHIE POSITIVE

LETTRE A M. E. LITTRÉ

Membre de l'Institut

PAR M. CH. PELLARIN

Un volume in-8° de 328 pages. — Prix : 5 fr.

A LA LIBRAIRIE **THÉODORE MORGAND**, 5, RUE BONAPARTE

ATLAS DU COSMOS

POUR SERVIR AUX ŒUVRES D'ALEXANDRE HUMBOLT ET DE FRANÇOIS ARAGO

Comprenant 24 livraisons, de chacune une carte et d'un texte explicatif

Prix de la livraison : 3 fr.

Par J.-A. BARRAL

EN VENTE A LA LIBRAIRIE AGRICOLE, RUE JACOB, 26, A PARIS

STATIQUE CHIMIQUE DES ANIMAUX

APPLIQUÉE SPÉCIALEMENT

A LA QUESTION DE L'EMPLOI AGRICOLE DU SEL

Par J.-A. BARRAL

Un volume in-12 de 550 pages. — Prix : 5 francs.

LE BON FERMIER **AIDE-MÉMOIRE DU CULTIVATEUR**

PAR J.-A. BARRAL

RÉDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE
2^e Édition.

1 vol. in-18 de 1430 pages et 200 gravures. — 7 fr.

DRAINAGE DES TERRES ARABLES

PAR J.-A. BARRAL

2^e édition

4 vol. in-12 de 500 pages, contenant de nombreuses gravures

— PRIX : 25 FR. —

LE BLÉ & LE PAIN

LIBERTÉ DE LA BOULANGERIE

PAR

J.-A. BARRAL

Un volume in-12 de 692 pages et 11 gravures, prix : 6 fr.

Paris. — Imprimerie DUBUISSON et Co, rue Coq-Héron, 5. (6302)